

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU  
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE ET VEGETALE



# Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du titre de

## Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité : Parasitologie appliquée aux organismes animaux et végétaux

**Hydatidose humaine à *Echinococcus granulosus*  
(Plathelminthes: Cestoda) dans la région de Tizi-Ouzou.  
Dépistage par la sérologie.**

## Thème

Présenté par :

M<sup>elle</sup> CHERBAL Samia & M<sup>elle</sup> MANSEUR Souhila

Soutenue publiquement le : 30/09/2015

Devant le jury composé de :

Mr BOUKHEMZA Mohamed, Professeur, U.M.M.T.O, Président ;

Mme MOHAMED SAHNOUN Aouaouche, Maître de conférences A, U.M.M.T.O, Rapporteur ;

Melle LOUIZINI Nora, Médecin résidente, C.H.U.T.O, Co-Rapporteur ;

Mr MOULOUA Abdelkamal Maître de conférences B, U.M.M.T.O, Examinateur ;

Melle ABDELLAOUI Karima Maître assistante A, U.M.M.T.O, Examinatrice ;

Année universitaire 2014-2015

# REMERCIEMENTS

## REMERCIEMENTS

*Nous tenons à remercier d'abord « le bon Dieu » qui nous à donné la force et le courage pour réaliser ce modeste travail.*

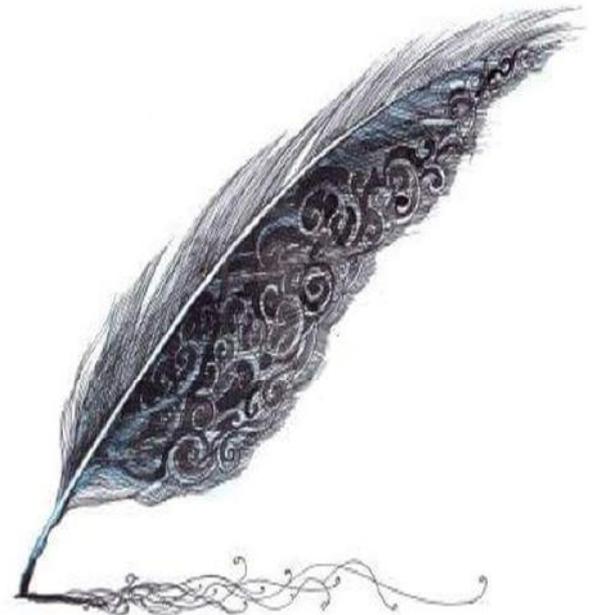
*Il n'y a pas plus beau que trouver des personnes prêtes à nous aider à avancer dans la vie. C'est pour cela nous tenons à remercier vivement tous ceux qui nous ont aidées à réaliser ce travail et plus particulièrement :*

*A notre promotrice Mme MOHAMED SAHNOUN Aouaouche Maître de conférences à l'U.M.M.T.O pour son suivi et son engagement lors de l'élaboration de ce travail, on la remercie pour la gentillesse, la spontanéité, les orientations qui nous ont été efficaces ;*

*Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et avons trouvé qu'auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçues en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance. Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans l'exercice de la profession.*

*Nous remercions vivement le président du jury Mr BOUKHEMZA Mohamed et les membres du jury, Mme ABDELLAOUI et Mr MOULOUA Abdelkamal, Maître de conférences à l'U.M.M.T.O. qui nous font l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail ;*

*Nous remercions notre Co-promotrice Dr LOUIZINI Nora de nous avoir aidées, pour sa patience, ainsi que pour le temps qu'elle nous a consacré tout au long de ce modeste travail et pour ces orientations et sa gentillesse.*



## DEDICACES

*A ma chère mère et mon cher père ;*

*Vous avez été pour moi tout au long de mes études le plus grand symbole d'amour, de dévouement qui ont ni cessé ni diminué. Vos prières m'ont été d'un grand soutien au cours de ce travail, pour tous les engagements et le réconfort qui n'ont cessé de me servir de guide, je vous dédie ce modeste travail en témoignage de mon grand amour que je n'ai su exprimer avec les mots. Puisse dieu vous accorder santé et longue vie, afin que je puisse vous combler à mon tour.*

*A ma chère et adorable sœur Hayet et son mari Rabah et leurs enfants, Ghani et Moumouh, à mes chers frères : Omar, Yazid, Karim, Seddik, Mourad, sans oublier le petit de la famille Djamel. A mes chères belles sœurs : Nora, Naima, Lynda et Khadidja.*

*A ma très chère binôme Souhila et toute sa famille, c'est avec un immense plaisir de travailler avec toi.*

*A tous mes fidèles amies : Nawel, soussou, nouria, liticia, sans oublier Kahina, Amel, et Malika, je vous dédie ce modeste travail en témoignage de notre belle amitié, Que notre amitié soit sans fin.*

*A tous mes amies, collègues et camarades ; qui m'ont soutenus et aidés, et d'une manière particulière, M.B.*

*A tout le personnel du laboratoire Parasitologie-Mycologie de CHU de Tizi-Ouzou, qui m'ont aidé et orienté avec leurs précieux conseils.*

**CHERBAL Samia**

## *Dédicaces*

A mes très chers parents ; aucune dédicace ne pourra traduire ma profonde gratitude et ma sincère reconnaissance et mon grand amour. Vous m'avez entouré d'une grande affection, et vous avez été toujours pour moi un grand support dans mes moments les plus difficiles, « Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Vous m'avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier ». A travers ce travail, je vous remercie et prie dieu le tout puissant qu'il vous garde en bonne santé et vous procure une longue vie.

A mon frère et mes adorables sœurs : "Slimane", "Yamina", "Sara" et " Lydia" ; L'union fait la force. Notre entente et notre solidarité nous aideront à regarder d'avantage dans la même direction pour lever tous les défauts. Tous mes encouragements. Amour fraternel.

A mon petit bonheur et toute sa famille, Merci d'y avoir toujours cru quand je n'y croyais plus. Merci de ton soutien, de ta force, tes encouragements et ta patience. Aucune dédicace ne saurait exprimer à sa juste valeur, l'ampleur de l'affection et de l'admiration que j'éprouve pour toi, Merci de m'aimer si bien, je te dédie ce travail avec la plus grande reconnaissance et la profonde affection, que dieu te protège et t'assure bonheur, santé et succès dans ta vie.

A la mémoire de mes grands-pères paternelle et maternels;

A mes grands-mères paternelle et maternelles que dieu les gardes ;

A mes oncles et tantes et leurs maris (es), à mes cousins (surtout Amine) et cousines, je vous dédie ce travail en témoignage de ma gratitude et mon affection la plus sincère, que dieu vous protège

A la mémoire de ma tante "Ouiza".

A ma très chère et meilleure amie "Nassima", et toute sa famille sans oublier son fiancé ; je vous dédie ce modeste travail en témoignage de notre belle amitié, Que notre amitié soit sans fin.

A ma chère binôme " Samia" et toute sa famille, c'est avec un immense plaisir de travailler avec toi.

A tous mes chères camarades : "Kahina", "Amel", "Lynda" et "Malika" ; Pour leur sincère amitié et confiance.

A tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

MANSEUR Souhila

**A** : Ampère

**Ac** : Anticorps

**Ag** : Antigène

**Cm** : Centimètre

**H** : Heure

**HAI** : hémagglutination indirecte

**IRM** : Imagerie par Résonance Magnétique

**IEP** : Immunoélectrophorèse

**IFI** : Immunofluorescence Indirecte

**IgE** : Immunoglobuline E

**g** : Gramme

**Gr** : Grossissement

**µl** : Microlitre

**µm** : Micromètre

**Mg** : Milligramme

**ml** : Millilitre

**mm** : Millimètre

**min** : Minute

**PCR** : Polymérase Chain Réaction

**PAIR** : Ponction – Aspiration – Injection – Ré aspiration

**RAST** : Test de Recherche des Anticorps Spécifique

**Tr** : Tour

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1	<i>Echinococcus granulosus</i> , adulte	7
2	Schéma d'un œuf d' <i>E. granulosus</i>	9
3	Schéma de la morphologie générale du kyste hydatique	10
4	Schéma de la formation des vésicules filles	12
5	Vésicules filles et membrane proligère	13
6	Sable hydatique	14
7	Dévagination in vitro des protoscolex d' <i>E.granulosus</i>	14
8	Répartition géographique de l'hydatidose dans le monde	15
9	Cycle parasitaire de l' <i>Echinococcus granulosus</i>	18
10	Chienne mangeant des viscères infestés	19
11	Foie de mouton contaminé	20
12	Risque de contamination	20
13	Nombreux kystes liquidiens dans le foie	21
14	Kyste hydatique pulmonaire	22
15	Les réactifs de l'hémagglutination	30
16	Centrifugation du sang	32
17	Schéma original explicatif des dilutions dans l' hémagglutination indirect (HAI)	33
18	Lecture sur des microtitrations (microplaques)	35
19	Etapes de l'hémagglutination	36
20	Distribution de la solution tampon Tris dans les autres cupules	36
21	Mettre 25 µl de sérum de contrôle positif dans la cupule A1	36
22	Mettre 50 µl de sérum de contrôle négatif dans la cupule A12	37
23	Distribution 25µl de ces sérums dans les cupules B <sub>1</sub> , C <sub>1</sub> , D <sub>1</sub>	37
24	Distribution de reagent dans les cupules des rangés 2 à 12	37
25	Préparation des lames	38
26	Préparation de la mise en place des lames dans une chambre humide.	39
27	Etapes du 1 <sup>er</sup> jour	40
28	Cuve d'électrophorèse munie de lames	40

## Liste des figures

29	Puits et rigoles pour l'hydatidose, l'aspergillose et la candidose	41
30	Dernières étapes du 1 <sup>er</sup> jour	41
31	Lame rechargée de sérum dans une chambre humide	42
32	Lavage des lames	42
33	La déminéralisation	43
34	Coloration, décoloration et lecture	44
35	Membrane proligère et liquide hydatique du patient opéré	45
36	Cuticule du kyste hydatique de la patiente opérée	46
37	Hémagglutination des deux patients opérés	46
38	Lame d'immunoélectrophorèse des deux patients	47
39	Raclage de la cuticule	47
40	Produit de raclage de la cuticule déposé entre lame et lamelle	48
41	Observation d'un crochet	48
42	Scolex dévaginé d' <i>E. granulosus</i> obtenu à partir du liquide hydatique Gr. x 40	49
43	Protoscolex obtenu à partir de la membrane proligère Gr. x 40	49
44	Observation d'un protoscolex muni de deux couronnes de crochets Gr. x 40	50
45	Liquide hydatique dans des colonnes verticales.	51
46	Tubes après centrifugation du liquide hydatique	51
47	Antigènes congelés dans les tubes	52
48	Prévalence de l'hydatidose selon le statut immunitaire	53
49	Séroprévalence de l'hydatidose en fonction du sexe	54
50	Séroprévalence des patients atteints d'hydatidose en fonction des tranches d'âge	55
51	Séroprévalence des patients atteints en fonction de la localisation de l'hydatidose	57
52	Séroprévalence de l'hydatidose selon le milieu de provenance des patients	58

**Liste des tableaux**

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>I</b>	Sous espèces d' <i>Echinococcus granulosus</i>	<b>6</b>
<b>II</b>	Les principaux foyers mondialement d' <i>Echinococcus granulosus</i>	<b>15</b>
<b>III</b>	Nombre de cas d'hydatidose recensé/année	<b>16</b>
<b>IV</b>	Prévalence d'hydatidose en fonction du sexe des patients	<b>54</b>
<b>V</b>	Prévalence de l'hydatidose en fonction de l'âge	<b>55</b>
<b>VI</b>	Prévalence de l'hydatique en fonction de la localisation	<b>56</b>
<b>VII</b>	Prévalence de l'hydatique selon le milieu de vie	<b>57</b>

# Sommaire

## Liste des abréviations

## Liste des figures

## Liste des tableaux

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre I - Rappels bibliographiques sur l'hydatidose</b>	
<b>I-1 - Historique</b> .....	3
<b>I-2 –Epidémiologie</b> .....	4
<b>I-2-1-Définition</b> .....	4
<b>I-2-2 - Agent pathogène : <i>Echinococcus granulosus</i></b> .....	4
<b>I-2-2-1 - Position systématique</b> .....	4
<b>I-2-2-2 – Morphologie</b> .....	5
<b>I-2-2-3 - Répartition géographique</b> .....	15
<b>I-2-2-4 - Cycle évolutif</b> .....	17
<b>I-2-2-5 - Mode de contamination</b> .....	20
<b>I-2-2-6 - Localisation du parasite</b> .....	22
<b>I-2-2-6-1 - Kyste hydatique du foie</b> .....	22
<b>I-2-2-6-2 - Kyste hydatique du poumon</b> .....	22
<b>I-2-2-6-3 - Autres localisations</b> .....	23
<b>I-3 - Manifestations Cliniques</b> .....	24
<b>I-4 – Diagnostic</b> .....	25
<b>I-4-1 – Biologique</b> .....	25
<b>I-4-2 – Radiologique</b> .....	27
<b>I-5 – Traitement</b> .....	28
<b>I-5-1 - Traitement médical</b> .....	28

I-5-2-Traitement chirurgical.....	28
I-6 – Prévention .....	29

## **Chapitre II : Matériels et méthodes**

II-1 - Présentation de laboratoire de Parasitologie - Mycologie de CHU à Tizi-Ouzou .....	30
II-2 - Matériel et méthodes .....	30
II-2-1 – Matériel de laboratoire .....	30
II-2- 2 – Matériel biologique .....	33
II- 2-3- Méthodes utilisées.....	33
II-3 - Réalisation pratique.....	33
II-3-1 - Hémagglutination indirecte, principe et application.....	33
II-3-1-1 - Réalisation de la technique d'hémagglutination.....	36
II-3-2- L'immunoélectrophorèse (IEP), principe et application.....	41
II-3-2-1 - Réalisation de la technique d'immunoélectrophorèse .....	41
II- 4 - Préparation des antigènes .....	48
II- 4-1 - Examen de la fertilité des kystes hydatiques .....	52
II- 4-1-1 - Examen de la cuticule .....	53
II-4-1-2 - Examen de la membrane et du liquide hydatique.....	54
II-4-2 – Réalisation de la préparation des antigènes.....	58

## **Chapitre III - Résultats et discussions**

<b>III- 1 – Résultats</b> .....	62
<b>III-1-1 - Prévalence de l'hydatidose selon le statut immunitaire</b> .....	62
<b>III -1-2 - Séroprévalence des patients selon le sexe</b> .....	63
<b>III-1-3 - Séroprévalence de la maladie en fonction de l'âge des patients</b> .....	64
<b>III -1- 4 - Séroprévalence de l'hydatidose en fonction de la localisation du kyste</b> .....	65
<b>III-1- 5 - Séroprévalence de la maladie selon le milieu de provenance des patients</b> .....	66
<b>III-2 – Discussions</b> .....	67
<b>III-2-1 - Prévalence de l'hydatidose</b> .....	68
<b>III-2-2 - Séroprévalence de l'hydatidose selon le sexe des patients</b> .....	69
<b>III-2-3 - Séroprévalence de l'hydatidose selon les classes d'âge</b> .....	70
<b>III-2-4 - Séroprévalence de l'hydatidose selon la localisation du kyste</b> .....	70
<b>III-2-5 - Séroprévalence de l'hydatidose selon le milieu de vie</b> .....	71

### **Conclusion générale et perspectives**

### **Glossaire**

### **Références bibliographiques**

### **Annexes**

### **Résumé**

# **Introduction**

L'hydatidose, le kyste hydatique ou l'échinococcose hydatique est une maladie parasitaire cosmopolite qui sévit de façon endémique dans de nombreuses régions d'élevages ovins et bovins dans le monde.

Cette parasitose est provoquée par le développement chez les herbivores et l'homme de la larve du ténia de chien *Echinococcus granulosus* (IDALI *et al* ,1999). A l'état adulte, ce ver plat vit dans le tube digestif du chien et d'autres canidés carnivores, les hôtes définitifs. L'hôte intermédiaire est en général un herbivore ou un omnivore. L'homme s'insère accidentellement dans le cycle évolutif de cette parasitose.

Malgré les nombreux programmes de sensibilisation et de lutte, l'hydatidose demeure un véritable fléau pour l'élevage et la santé publique aux répercussions économiques effroyables.

Selon ROSSET (1995), l'hydatidose touche les poumons, le foie, l'os et le système nerveux central, mais il existe d'autres localisations de la maladie hydatique : le cœur, la rate, le pancréas, les muscles et les surrénales.

L'échinococcose a des répercussions socio-économiques non négligeables. Les patients traités ne récupèrent jamais totalement leur niveau de vie, en raison des répercussions de la chirurgie, l'absence au travail, la perte éventuelle de ce travail et le coût des dépenses de santé supplémentaires (TORGERSON, 2001). La mortalité survient dans 1 à 2% des cas (BATTELLI, 2004).

Le diagnostic de cette pathologie orienté par les arguments clinique et radiologique reste largement dominé par l'immuno-sérologie. L'établissement d'un diagnostic de certitude est délicat, notamment en raison de la vaste communauté antigénique que constitue l'hydatide.

Dans la mesure où cette affection est souvent asymptomatique, le traitement, reste essentiellement chirurgical avec risque de récurrence. Mais la survenue de complications au cours de l'évolution de cette macroparasitose et l'apparition d'Echinococcose secondaire rendent l'acte chirurgical difficile.

L'hydatidose sévit à l'état endémique dans de nombreuses régions de monde, notamment en Afrique du nord où elle représente un problème de santé publique (DAR et ALKARMI, 1997; ECKERT *et al.*, 2001 ; SADDJADI, 2006).

En Algérie, les régions des hauts plateaux, constituant des zones de choix pour l'élevage ovin et bovin, sont les plus fortement touchées par cette pathologie ; le taux de

prévalence serait de 3,4 à 4,6 cas pour 100000 habitants (DAR et ALKARMI ,1997). Dans la région de Tizi –Ouzou, les données concernant la situation réelle, l'épidémiologie et la prévalence de l'hydatidose sont parcellaires. Il est rapporté qu'elle persiste à croître depuis longtemps de façon fugace et souvent inaperçue. Ainsi dans le but de mieux cerner cette maladie, connaître sa prévalence, l'apport de la sérologie dans le diagnostic et la préparation des antigènes hydatiques pour la réalisation des techniques sérologiques, nous nous sommes rapproché du service Parasitologie-Mycologie du Centre Hospitalo Universitaire de Tizi-Ouzou pour mener cette étude parasitologique.

Celle-ci s'articule autour de trois chapitres : le premier présente une revue bibliographique sur l'historique et la mise à jour des données épidémiologiques, le diagnostic et la thérapeutique.

Le second chapitre comporte toutes les étapes de la méthodologie appliquée pour la réalisation de cette expérimentation. Dans le troisième chapitre nous rapporterons, analyserons et discuterons les résultats émanant de cette étude.

Au terme de cette recherche et après avoir tenté d'obtenir des réponses à nos interrogations, nous avons présenté une conclusion générale et émis des perspectives et des recommandations relatives à l'hydatidose qui sévit dans la région de Tizi Ouzou.

# **Chapitre I**

## **Rappels bibliographiques sur l'hydatidose**

## I-1 - Historique

L'histoire de l'hydatidose est impressionnante du fait qu'elle est décrite depuis Hippocrate (4<sup>e</sup> siècle avant J.-C.) et à propos de laquelle il écrivait «quand le foie plein d'eau se rompt dans l'épiploon, le ventre se remplit d'eau et le malade succombe». Il était le premier à découvrir le kyste hydatique abdominal chez un de ses patients. En suite, au 2<sup>ème</sup> siècle avant J.-C., Galien avait noté la similarité des kystes retrouvés chez l'homme et l'animal. (KUMARATILAKE et THOMPSON, 1982).

Selon KUMARATILAKE et THOMPSON, (1982), c'est Wepfer (1620-1695) qui a mis en œuvre les différentes formes de ce parasite et les espèces d'animaux qui l'hébergeaient, ainsi que les cycles évolutifs de chaque espèce d'*Echinococcus*.

En 1760, Pallas fit le rapprochement entre cette maladie et les tænia, notion qui fut corroborée par les travaux de Goeze en 1782 et de Bremser en 1819 (GOLVAN, 1983). Ce n'est qu'en 1786 que le nom *Echinococcus granulosus* fut attribué par Batsch (1761-1802) (KUMARATILAKE et THOMPSON, 1982).

En 1853 Von Siebold démontra de façon expérimentale l'origine parasitaire des tumeurs échinococciques, il fit ingérer ces «boules d'eau» par de jeunes chiens et il obtint, chez certains d'entre eux, de petits tænia qu'il nomma tænia échinococcose (GOLVAN, 1983).

En 1862, Leuckart et Heubner constatèrent le développement de l'embryon hexacanthé chez des cochons de lait, auxquels ils firent avaler des œufs de tænia échinococcus. Le cycle complet du parasite était donc ainsi réalisé au laboratoire (GOLVAN, 1983).

A partir de 1901, en Australie Dew et en France Deve étudièrent pendant un demi-siècle les différents aspects de l'échinococcose et affirmèrent que la larve *Echinococcus granulosus* prendrait selon les conditions biologiques qu'elle rencontre, un aspect hydatique banal, une forme alvéolaire (GOLVAN, 1983).

Les kystes multiloculaires observés chez les bœufs et parfois chez l'homme sont considérés comme des formes de passage venant confirmer l'unicité de leurs thèses.

En 1953, Rausch et Schiller découvrent, en Alaska, un tænia morphologiquement et écologiquement différent d'*Echinococcus granulosus*. Il est responsable de l'échinococcose alvéolaire c'est *Echinococcus sibirensis*.

Un an plus tard, Vogel identifie, dans les Alpes, le tænia responsable de l'échinococcose alvéolaire bavaro-tyrolienne et lui applique le nom d'*Echinococcus multicularis*, puis établit son identité avec *Echinococcus sibirensis* (GOLVAN, 1983).

Selon HOCQUET *et al*, (1983), le nom de Deve est lié à l'hydatidose ; ce sont en effet ses travaux qui ont contribué à faire avancer toutes les connaissances parasitologiques, épidémiologiques et cliniques de ces cestodes, aboutissant au fait qu'*Echinococcus granulosus* est l'agent de l'hydatidose uniloculaire.

En Algérie, l'hydatidose constitue un problème, dont il faut apprécier l'importance et les caractéristiques afin de la combattre de façon efficace.

Mais mis à part les travaux de SENEVET (1926; 1951), de PAMPIGLIONE (1965 ; 1966), de MOKHTARI (1966) et de LARBAOUI (1975; 1979) peu d'études liées aux aspects épizootologique et épidémiologique lui sont consacrées.

## **I-2 - Epidémiologie**

### **I-2-1 - Définition**

L'hydatidose ou échinococcose est une parasitose cosmopolite commune à l'homme et à de nombreux mammifères. Elle est due au développement, chez l'hôte, de la larve du tænia *Echinococcus granulosus*, une espèce endémique dans les pays d'élevages ovins, bovins, caprins porcins et camelins dans le monde (EUZEBY ,1984 ; BELKAID *et al*, 2006).

### **I-2-2 - Agent pathogène**

C'est *Echinococcus granulosus*, un métazoaire triploblastique acéломate; plathelminthe.

#### **I-2-2-1 - Position systématique**

Phylum : Plathelminthes

Classe : Cestoda

Sous classe : Eucestoda

Ordre : Cyclophyllidea

Famille : Tæniidae

Genre : *Echinococcus*

Espèce: *Echinococcus granulosus* (Batsch., 1786) provoque l'hydatidose ou kyste hydatique chez les ovins, les bovins, les caprins, les porcins, les camelins et chez l'homme. Les autres espèces d'*Echinococcus* sont citées ci-dessous :

- *Echinococcus multilocularis* provoque l'échinococcose alvéolaire chez les rongeurs et occasionnellement chez l'homme.
- *Echinococcus vogeli* provoque l'échinococcose polykystique chez les grands rongeurs et plus rarement chez l'homme.
- *Echinococcus oligarthrus* provoque dans de rares cas l'échinococcose humaine.
- *Echinococcus schiquicus* (connue uniquement chez les renards du Tibet en Chine).

Pour la présente étude l'intérêt est porté uniquement sur l'espèce *Echinococcus granulosus* et à l'hydatidose ou l'échinococcose, la parasitose qu'elle engendre.

➤ **Sous espèces d'*Echinococcus granulosus***

*Echinococcus granulosus* est composé d'un complexe de quatre sous espèces présentant des caractères individuels remarquables sur les plans biologique, épidémiologique et du pouvoir infestant pour l'homme il s'agit : d'*Echinococcus granulosus granulosus*, *E. granulosus equinus*, *E. granulosus canadensis* et *Echinococcus granulosus borealis*.

La répartition géographique, la localisation, les hôtes intermédiaires et définitifs de ces sous espèces sont notés dans le tableau I suivant :

**Tableau I-** Sous espèces d'*E. granulosus*

Sous espèces	Répartition géographique et localisation	Hôtes intermédiaires	Hôtes définitifs
<i>E. granulosus granulosus</i>	Cosmopolite (foie, poumon, os, muscle, rate, pancréas, cœur, ....)	Ovins, bovins, porcins camelins, Phacochères, Gnous, zèbres, Homme	Chien, renard, chacal, Félinés (lion, hyène)
<i>E. granulosus canadensis</i>	Nord du Canada (poumon)	Renne, caribous, Homme	renard
<i>E. granulosus equinus</i>	Angleterre (foie)	Cheval, Homme	Chien ou renard
<i>E. granulosus borealis</i>	Amérique du nord, Europe, Sibérie (poumon)	Elan, wapiti, mouton, Homme	Chien, loup ; Canidés sauvages

(HOCQUET *et al*, 1983 ; NOZAIS *et al* . ,1996)

Selon BELKAID *et al*, (1999), ces sous espèces diffèrent par un certain nombre de critères morphologiques et anatomiques qui sont :

- La longueur totale du corps,
- le nombre de segments,
- l'importance du dernier segment par rapport à la longueur totale,
- le nombre, les dimensions et la forme des crochets
- le nombre de testicules et leur disposition,- la forme de l'ovaire,
- l'emplacement du pore génital,
- la disposition de l'utérus dans le segment ovigère et l'aspect de la larve.

Selon GHARBI *et al*, (1999), les sous espèces d'*E. granulosus* fonctionnant dans un cycle chien-mouton constituent les variétés les plus pathogènes pour l'homme.

### I-2-2-2 - Morphologie

#### • Forme adulte

A l'état adulte le ver mesure 2 à 7 mm de long et possède habituellement 3 à 4 segments (fig. 1), mais peut, en posséder jusqu'à 6. L'avant dernier segment porte un pore génital ouvert, ce dernier est également présent dans la moitié postérieure du segment grvide. Le segment grvide mesure habituellement plus que la moitié de la longueur totale du ver. La partie antérieure ou scolex est munie d'un rostre armé de 30 à 42 crochets de taille variable et disposés en 2 couronnes. Les crochets de la première couronne mesurent 22 à 45 µm et ceux

de la deuxième 18 à 38  $\mu\text{m}$ . Les caractères morphologiques des crochets et leur disposition sont utilisés dans l'identification de l'espèce. L'utérus gravide présente des formations caliciformes bien développées renfermant des embryophores contenant 400 à 800 œufs ou oncosphères (ROUSSET, 1995).

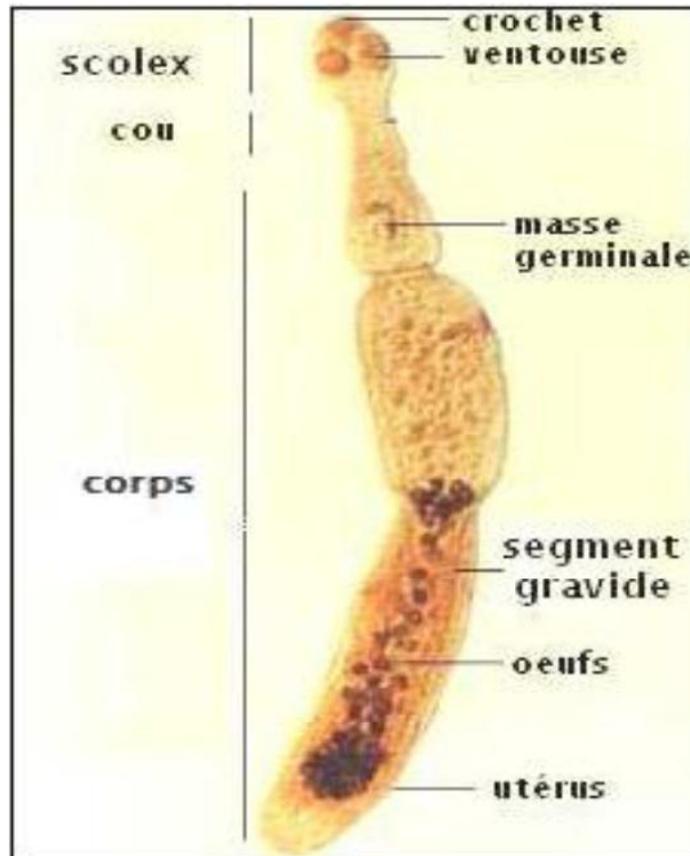


Fig. 1 - *Echinococcus granulosus*, adulte (<http://www.sante.gov.ma>.)

- **Embryophores**

L'œuf d'*E. granulosus* est de forme sphérique à ellipsoïde, mesurant 35 à 45  $\mu\text{m}$  de diamètre (fig. 2). Cet œuf renferme un embryon hexacanthé appelé oncosphère. Il est muni de 6 crochets larvaires provisoires et entouré d'une coque épaisse, dure, résistante et imperméable; celle-ci est formée de plaques polygonales composés d'une protéine similaire à la kératine qui confère à l'œuf sa résistance dans le milieu extérieur et lui donne ses striations sombres et visibles au microscope.

Les œufs libérés dans le milieu extérieur sont directement infectieux pour l'hôte intermédiaire. Si les œufs sont encore immatures au moment de leur expulsion, ils pourront continuer leur maturation, si les conditions sont favorables.

➤ **Résistance des embryophores :**

- Une année sur une pâture, dans un environnement humide à une température comprise entre 4° et 15°C.
- Plus de 28 jours à 21°C avec suffisamment d'humidité.
- Une journée entre 35°C et 50°C.
- Quelques minutes à 70°C.

L'œuf est très sensible aux températures élevées et à la dessiccation, principale cause de mortalité dans la nature:

- A une humidité relative de 25 %, les œufs sont tués en 4 jours ;
- A une humidité relative de 0 %, les œufs périssent en un seul jour.

Malgré cette remarquable résistance dans le milieu extérieur, les œufs subissent un phénomène de «vieillissement», qui se traduit par une réduction de la survie des formes larvaires une fois chez l'hôte intermédiaire

Certains agents chimiques, comme le formol, l'alcool 95 °ou l'hypochlorite, ralentissent l'éclosion, mais ne tuent pas les embryons; ils résistent pendant 24 h dans le formol à 20% (BELKAID *et al*, 2006).

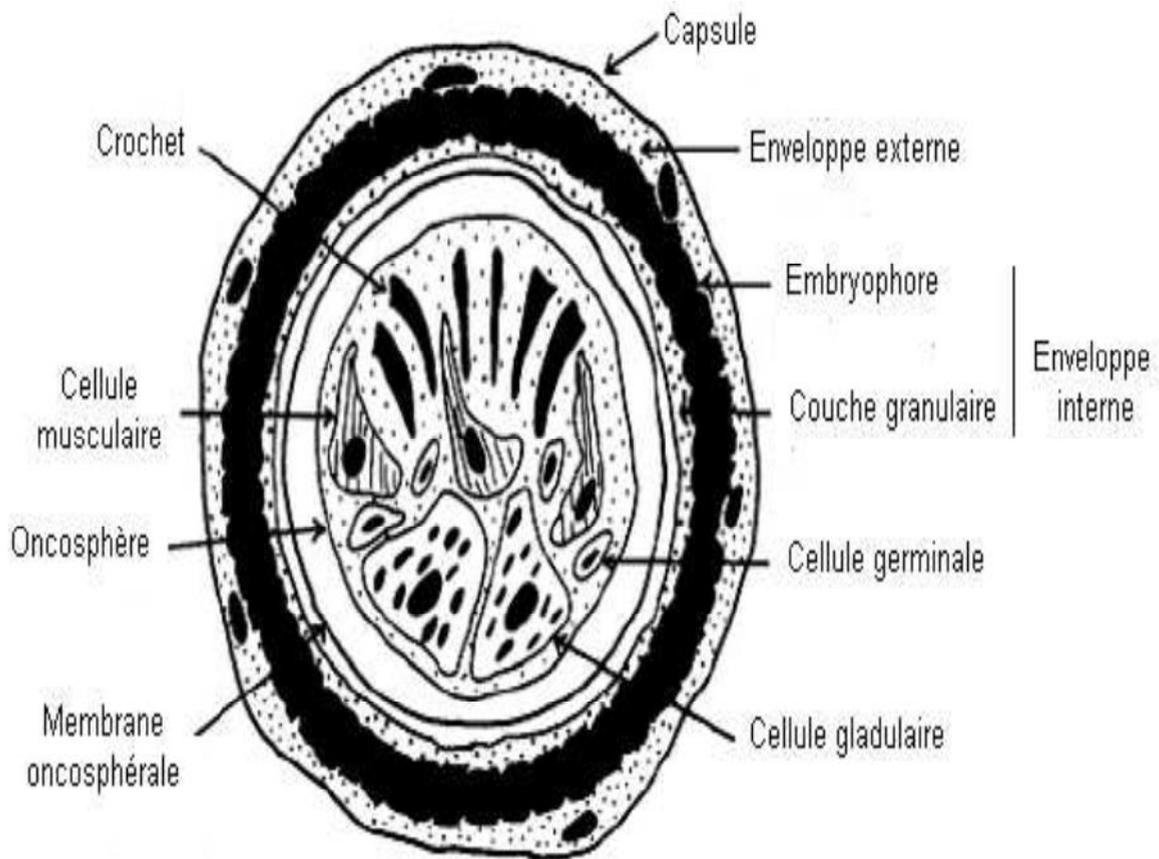
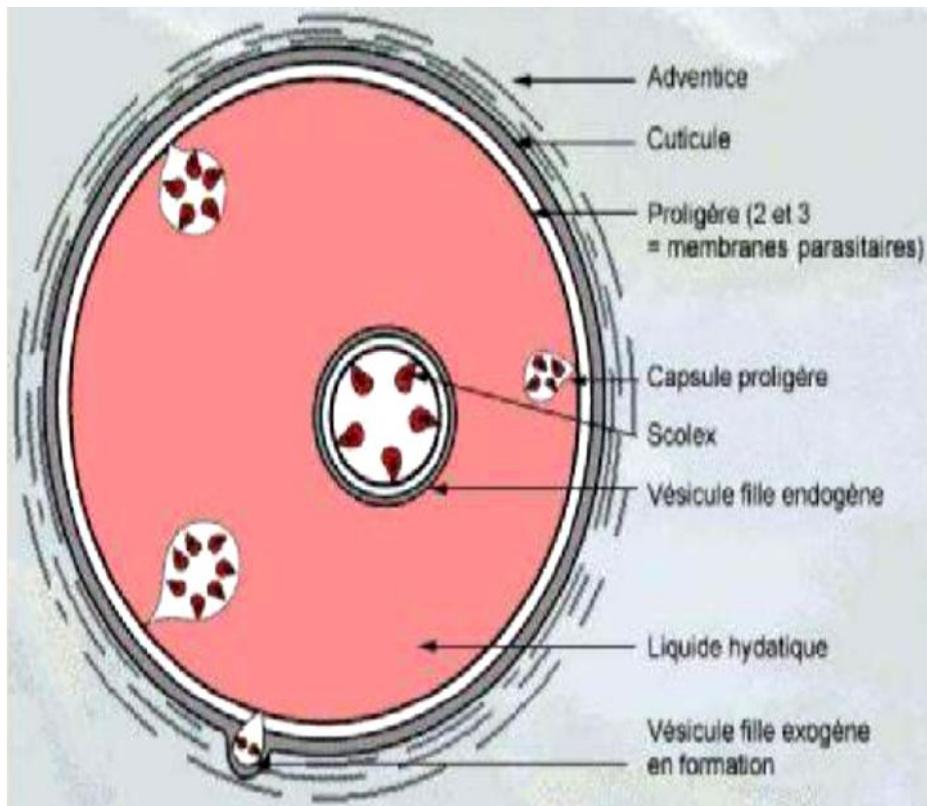


Fig. 2 - Schéma d'un œuf d'*E. granulosus* (ECKERT *et al*, 2002)

- **Forme larvaire ou kyste hydatique**

Le stade larvaire est représenté par un kyste opaque, tendu et élastique, rempli d'un liquide sous pression. Il est aussi connu sous le nom de vésicule hydatique. Ces vésicules sont envahissantes et leur développement s'accompagne de la formation de vésicules-filles endogènes (fig. 3) qui prennent naissance à partir des protoscolex de la membrane proligère de la vésicule primitive. De diamètre variable et pouvant atteindre 30 cm, ces kystes sont fréquemment rencontrés dans le foie et les poumons, mais peuvent également se développer dans d'autres tissus et organes internes (VALLAT *et al*, 2008).



**Fig. 3** - Schéma de la morphologie générale du kyste hydatique (LAAMRANI *et al*, 2007)

Les différentes composantes du kyste hydatique sont ci-dessous décrites

### 1- Adventice

L'adventice ou périkystique est le produit de la réaction cellulaire inflammatoire de l'hôte. D'origine non parasitaire elle débute dès le premier stade de développement parasitaire, son épaisseur varie selon les hôtes et chez l'homme selon la localisation.

Cette barrière n'est pas totalement infranchissable puisque elle autorise les échanges nutritifs entre l'hôte et le parasite.

### 2- Cuticule

Paroi périphérique de 0,5 à 1 mm d'épaisseur, d'un blanc laiteux et d'une consistance élastique. Elle est de nature lipidique, protidique et mucopolysaccharidique (proche de la chitine). La cuticule du kyste hydatique est une structure anhiste (sans cellules) formée d'un ensemble de strates concentrique emboîtées les unes dans les autres rappelant la structure d'un oignon. Cette paroi joue le rôle d'une membrane de dialyse ou d'un filtre; elle laisse passer

l'eau, les électrolytes et les petites molécules de protéines, glucides et certains lipides du plasma de l'hôte. Elle est imperméable aux cellules sanguines et aux germes.

Chez les kystes vieillissants, elle peut se fissurer et laisser fuir le liquide hydatique et les scolex.

### **3- Membrane proligère ou membrane germinative**

Elle tapisse la face interne de la cuticule.

De structure syncytiale ou polynuclée, elle est de fine épaisseur et mesure de 10 à 25 µm. Elle est riche en acide aminés, en lipides et en glycogène++; elle rappelle le tégument des vers adultes avec des micro-triches qui s'enfoncent dans la cuticule lamellaire.

Les rôles de la membrane proligère sont multiples: elle assure la croissance de la larve, et sécrète le liquide hydatique qui maintient l'hydatide sous tension. Elle génère les strates de la cuticule périphérique et assure la reproduction asexuée par polyembryonie. C'est un bourgeonnant qui donne des scolex ou protoscolex représentant les futurs ténias adultes de l'hôte définitif qui est le chien.

La membrane proligère fonctionne comme un filtre, très sélectif, elle laisse passer vers l'organisme parasite des produits du métabolisme de la larve, en particulier des molécules antigéniques dont certaines vont solliciter durablement les défenses immunitaires de l'hôte et créer un état de sensibilisation responsable de réaction anaphylactiques mineures telle que l'urticaire si l'hydatide est fissuré; ou majeures, représentés par des chocs anaphylactiques si la vésicule se rompt et libère le liquide hydatique dans l'organisme.

Dans les vieux kystes, la membrane proligère peut se détacher de la cuticule au niveau du pôle supérieure et paraître flottante sur le liquide hydatique en image radiologique.

### **4- Liquide hydatique**

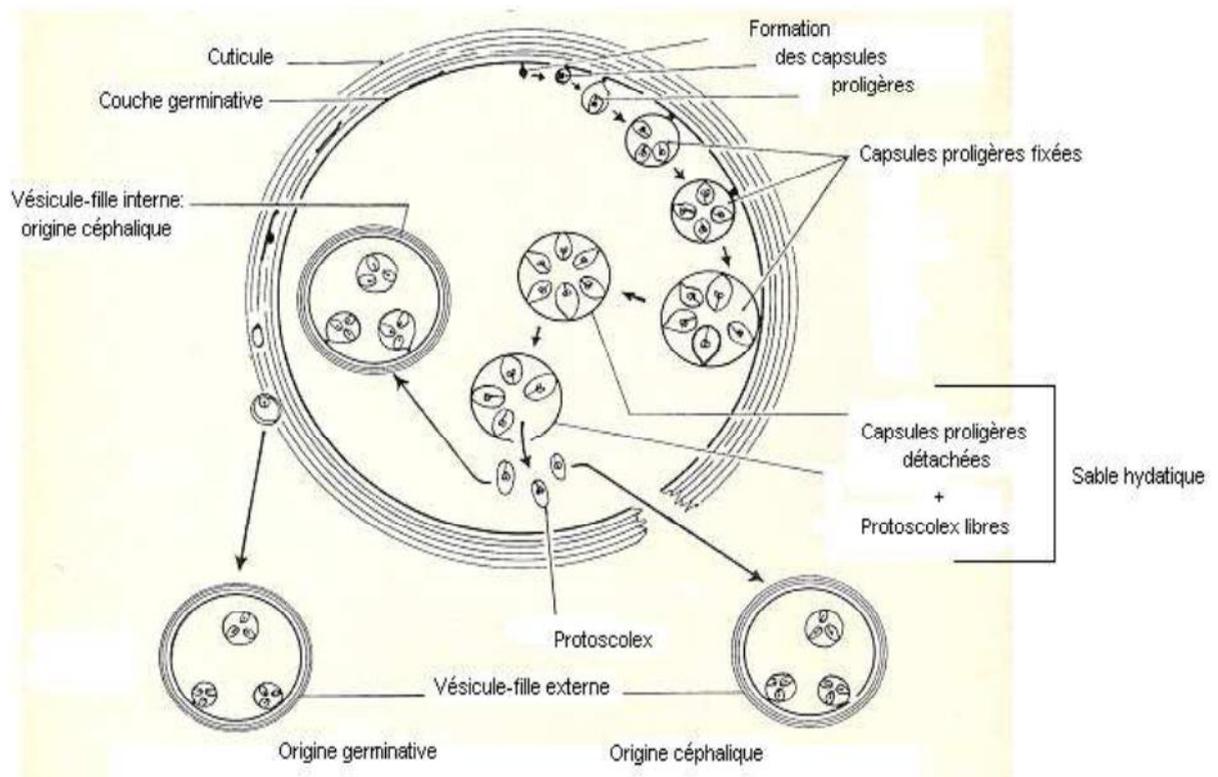
Il est de couleur jaune citron et limpide sauf en cas de surinfection du kyste. Il remplit et maintient sous tension l'hydatide, les capsules et les vésicules filles.

Le liquide hydatique provient des sécrétions de la membrane proligère, mais aussi du plasma de l'hôte par dialyse transcuticulaire.

### 5- Vésicules ou capsules prolifères

La membrane prolifère forme sur sa face interne des bourgeons qui se vésiculisent et constituent des vésicules prolifères (fig. 4) liquidiennes et sans paroi cuticulaire, elles restent attachées à la prolifère de la vésicule mère par un pédicule syncitial.

Chaque vésicule bourgeonne à son tour de nombreux protoscolex (1 à 2 dizaines par vésicule) invaginés, munis de ventouses et de crochets (futurs échinocoques adultes chez le chien) mesurant 50 à 150  $\mu\text{m}$ . Les vésicules prolifères peuvent se fissurer et libérer des scolex dans le liquide hydatique. Elles peuvent aussi se détacher et flotter librement dans le liquide hydatique (MOULINIER, 2003).



**Fig. 4** - Schéma de la formation des vésicules filles (EUZEBY, 1971)

### 6- Vésicules filles endogènes

Elles proviennent de la vésiculation de protoscolex libres dans le liquide hydatique.

Elles sont constituées d'une membrane prolifère et entourées d'une couche cuticulaire, ce qui les différencie des vésicules prolifères. Ces vésicules bourgeonnent à leur tour de nombreux protoscolex.

Ce processus de formation de vésicules filles endogènes est fréquent chez *E. granulosus* parasite de l'homme.

On peut parfois observer le même processus à l'intérieur d'une vésicule fille avec formation de vésicules «petites-filles» (MOULINIER, 2003).

### 7- Vésicules filles exogènes

Elles proviennent de fragments de membrane proligère de l'hydatide (fig. 5), incarcérés dans la cuticule anhiste pendant sa formation, et qui se vésiculisent à leur tour, s'entourent d'une cuticule et forment des protoscolex.

Ce processus externe, rare chez l'homme, peut donner au kyste un aspect mamelonné. (MOULINIER, 2003).



**Fig. 5** - Vésicules filles et membrane proligère ([www. med.univ-angers.fr/anofel](http://www.med.univ-angers.fr/anofel)).

### 8- Le sable hydatique

Le sable hydatique est constitué d'éléments qui sédimentent au fond de la vésicule. Ce sont, en premier lieu, les capsules proligères formées par la membrane proligère d'où elles peuvent se détacher pour former les vésicules endogènes. Ce sont ensuite des protoscolex isolés (fig. 6). Ils correspondent au stade larvaire ultime du parasite, qui redonnera après dévagination, un scolex chez l'hôte définitif (fig. 7). En cas de rupture spontanée ou traumatique, les cellules de la membrane proligère et les protoscolex peuvent se disséminer et se multiplier à distance (hydatidose secondaire) (VAUBOURDOLLE, 2013).

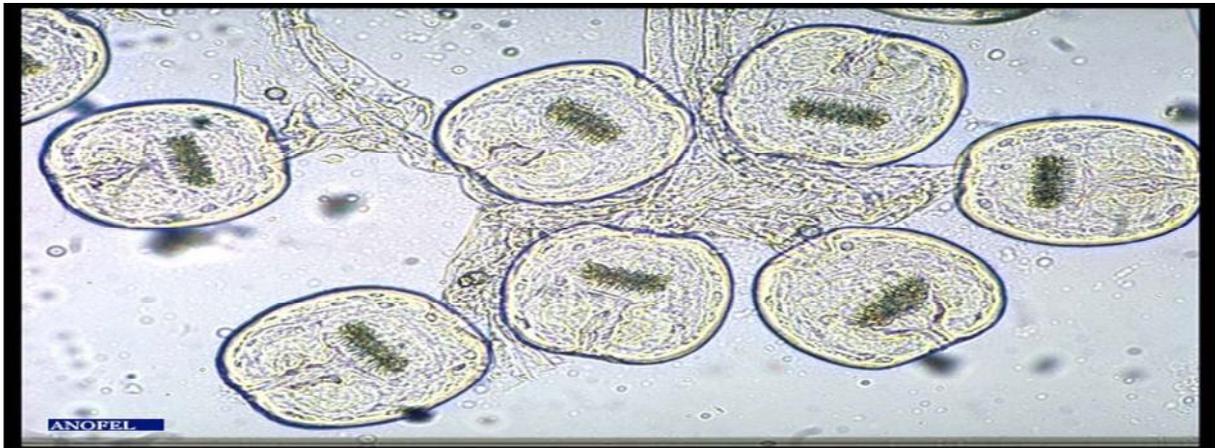


Fig. 6 - Sable hydatique (ANOFEL, 2014)

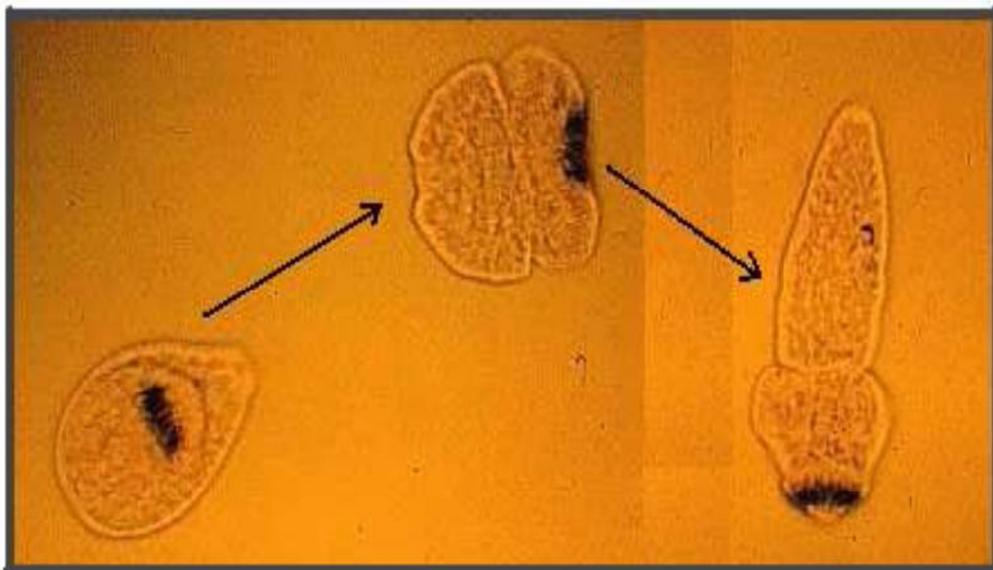


Fig. 7 - Dévagination in vitro des protoscolex d'*E. granulosus* ([http : // www.dpd.cdc.gov](http://www.dpd.cdc.gov))

### I-2-2-3 - Répartition géographique

L'hydatidose est une maladie cosmopolite présente dans tous les continents, surtout dans les pays où l'élevage du mouton est pastoral et traditionnel. «L'échinococcose suit le mouton comme son ombre» (LARBAOUI, 1989).

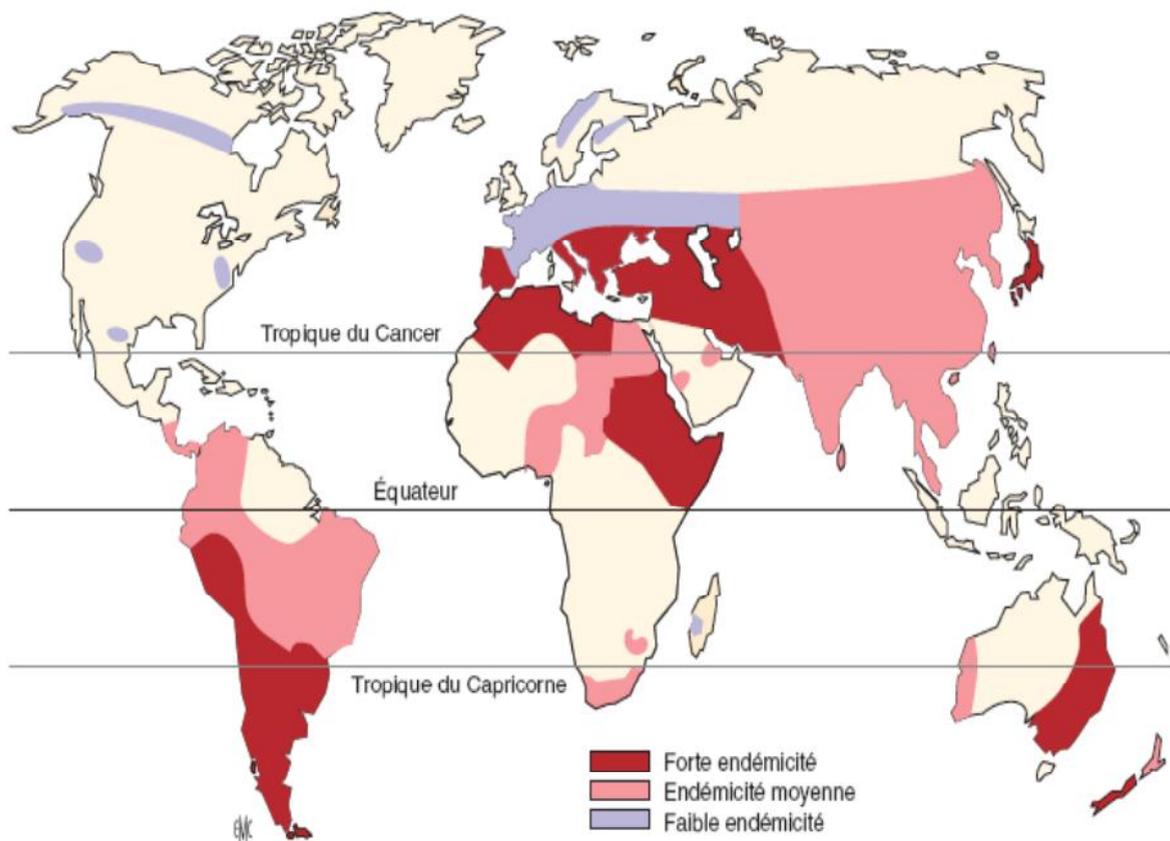
#### ❖ Dans le monde

L'hydatidose a une distribution géographique très étendue (tab II; fig. 8). Les principaux foyers d'*Echinococcus granulosus* à travers le monde sont ci-dessous notés:

**Tableau II** - Principaux foyers d'*Echinococcus granulosus* à travers le monde (LAGARDERE *et al*, 1995), (SAFIOLEAS *et al*, 2000).

Pourtour méditerranéen	Afrique du nord, Moyen orient, Turquie, Chypre, Grèce, sud de l'Italie et de l'Espagne.
Amérique du sud	Surtout en Argentine, Bolivie, Uruguay, Pérou, Chili et Sud du Brésil.
Afrique de l'est	En particulier au Kenya où l'incidence est la plus forte au monde avec 220 cas pour 100000 habitants.
Asie centrale	Mongolie, Tibet, Turkestan.

Ces régions ont en commun un certain nombre de facteurs qui peuvent expliquer la fréquence de cette maladie, à savoir l'élevage de mouton, le nombre de chiens errants et l'humidité propice pour l'entretien des embryophores dans le milieu extérieur. A cela, s'ajoute parfois les règles d'hygiène insuffisantes (BEZZARI, 1999).



**Fig. 8** - Répartition géographique de l'hydatidose dans le monde (CARMOI *et al*, 2008).

❖ **Au Maghreb**

D'après les chiffres du ministère de la santé, l'Algérie occupe le second rang, avec 10 cas / 100000 habitants après la Tunisie qui compte 14 cas / 100000 habitants. En troisième position vient le Maroc avec 4.55 cas / 100000 habitants (BENNIS *et al*, 2001).

❖ **En Algérie**

Cette parasitose est fréquente dans les hauts plateaux, en particulier dans les villages non contrôlés par les services vétérinaires. Le mode d'élevage dispensé dans ces régions expose le mouton à un polyparasitisme certain. Lors de l'abattage rituel du mouton (Aïd El Adha), les réservoirs du parasite (abats infectés par les kystes) laissés à la portée des chiens errants augmentent le degré de contamination et de dispersion des éléments de dissémination parasitaire dans l'environnement. Les régions d'Algérie les plus touchées par l'hydatidose sont consignées dans le tableau III.

**Tableau III** - Nombre de cas d'hydatidose recensé par an.

Année	Nombre de cas	Wilayas les plus touchées
2000	771	Saida, Mascara, Médéa, Oum El Bouaghui, M'sila.
2001	651	Sidi Bel Abbès, M'sila, –Batna, Biskra.
2002	644	Médéa, M'sila, Tiaret, Relizane.
2003	686	Tiaret, Médéa, Relizane, M'sila.
2004	573	Relizane, Mascara, Tiaret, M'sila.
Total	3325 cas	

(INSP, 2004)

Sur cinq années consécutives, 3325 cas d'hydatidose sont signalés en Algérie.

#### I-2-2-4 - Cycle évolutif du parasite

C'est un cycle dixène, il comprend un hôte définitif (HD) et un hôte intermédiaire (HI) (fig. 9). Le cycle classique, domestique, est celui où le chien est l'hôte définitif et l'herbivore l'hôte intermédiaire; dans ce cas le cycle est dit naturel. Lorsque l'homme s'insère

accidentellement dans le cycle du parasite, c'est une impasse parasitaire (ANOFEL, 2007), c'est le cycle accidentel.

### **Cycle naturel**

Dans ce cas les vers adultes vivent dans l'intestin grêle d'un canidé. Ils sont abondants, mais sont en général bien tolérés. L'anneau gravide, comportant de 500 à 800 œufs est éliminé avec les déjections. Ne possédant pas d'orifice de ponte, ce segment ovigère est lysé dans le milieu extérieur et libère ses embryophores ; sensibles à la dessiccation, ces éléments résistent par contre un an à des températures comprises entre -5 et +30°C en milieu humide.

Les embryophores sont ingérées par des mammifères, hôtes intermédiaires réceptifs. Ils libèrent les embryons hexacanthés (oncosphères).

Ceux-ci traversent la paroi digestive et gagnent divers organes par voie sanguine. Le foie puis le poumon représentent les premiers filtres d'arrêt pour les oncosphères. Ces derniers subissent alors une série de réorganisations dont une dégénérescence des crochets, une vésiculation et une prolifération asexuée des cellules germinales primitives avant de se transformer lentement en hydatide mûre, chez le mouton. L'hydatide devient infestante pour le chien en un an et le demeure plusieurs années.

Après ingestion de viscères parasités, les protoscolex se dévaginrent et se transforment en vers adultes dans l'intestin grêle d'un carnivore. Une spécificité restreinte d'hôte existe à ce stade (VAUBOURDOLLE, 2013).

### **Cycle accidentel**

L'homme se contamine directement en ingérant des embryophores après avoir été en contact avec un chien parasité. L'infestation du chien entraîne un prurit anal qui oblige l'animal à lécher la zone irritée et par la même disséminer les embryophores sur son pelage.

La contamination indirecte par l'intermédiaire d'eau, d'aliments et d'objets souillés par les déjections du chien parasité est également possible.

L'évolution larvaire est comparable à celle observée chez le mouton, l'œuf éclot dans l'estomac libère un embryon hexacanthé qui franchit la paroi intestinale et passe dans la circulation, porte qui le véhiculera jusqu'au foie ou généralement il s'arrête. Si le foie est franchi l'embryon poursuit sa migration et par voie sanguine peut atteindre le poumon ou n'importe quel autre organe (cœur, rate, rein, os...).

L'embryon hexacanthe se transforme lentement en larve hydatique, qui en quelques années peut atteindre la taille d'une «tête d'enfant» (BELKAID, 1999).

L'augmentation du volume de l'hydatide en fonction de l'âge est plus rapide chez l'enfant que chez l'adulte (VANBOURDOLLE, 2013).

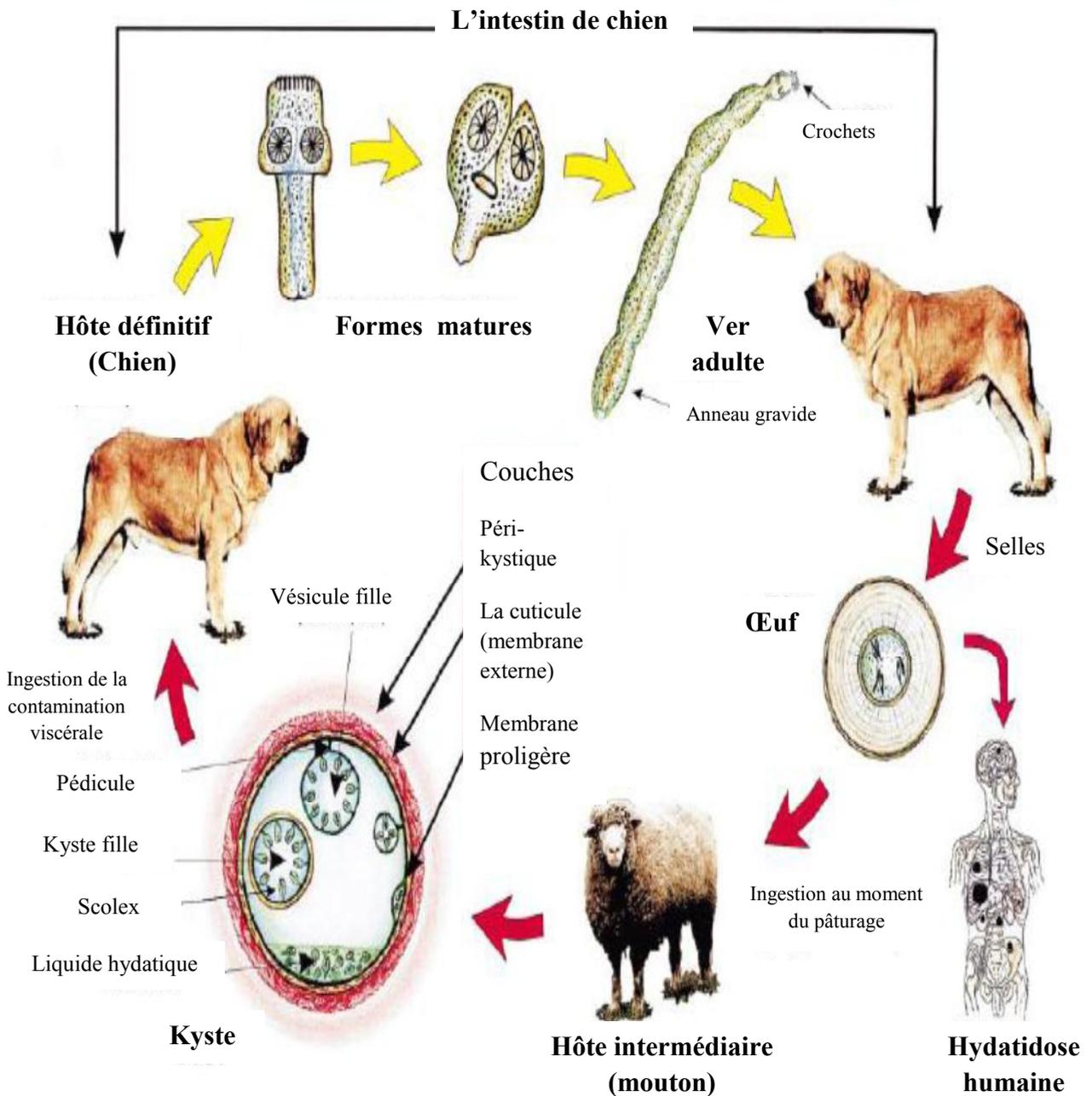


Fig. 9 - Cycle parasitaire de l'*Echinococcus granulosus* (PEDROSA et al, 2000)

### I-2-2-5 - Mode de contamination

#### Hôte définitif

Les Canidés carnivores sauvages se contaminent en dévorant l'hôte intermédiaire ou en dévorant seulement les viscères porteurs de kystes. C'est le cas en milieu rural dans les régions d'élevage où les troupeaux sont parasités et où les abattoirs sont localisés dans les villages et où les viscères des bêtes abattues sont laissés aux chiens (fig. 10).

C'est aussi le cas dans les pâturages à moutons où les bêtes mortes parasitées sont déterrées par les chiens et dévorées. Chez le chien, les scolex ingérés avec la larve hydatide se dévaginrent en 6 à 12 h sous l'action de l'acidité gastrique et de la bile (fig. 11).

Grâce à leurs réserves énergétiques en glycogène ils gagneront les villosités de la muqueuse de l'intestin grêle en 1 à 3 jours où ils se fixeront pour devenir des vers adultes matures en 1 mois et demi à 2 mois (MOULINIER ,2003).



**Fig. 10** - Chienne mangeant des viscères infestés ([http : // www.sante.gov.ma.](http://www.sante.gov.ma))



**Fig. 11** - Foie de mouton contaminé (ANOFEL, 2014)

### **Hôte intermédiaire accidentel**

L'homme se contamine au contact du chien, les bergers, les vétérinaires et les enfants sont particulièrement exposés (fig. 12). La contamination intervient aussi par ingestion de végétaux comestibles crus (MOULINIER, 2003).

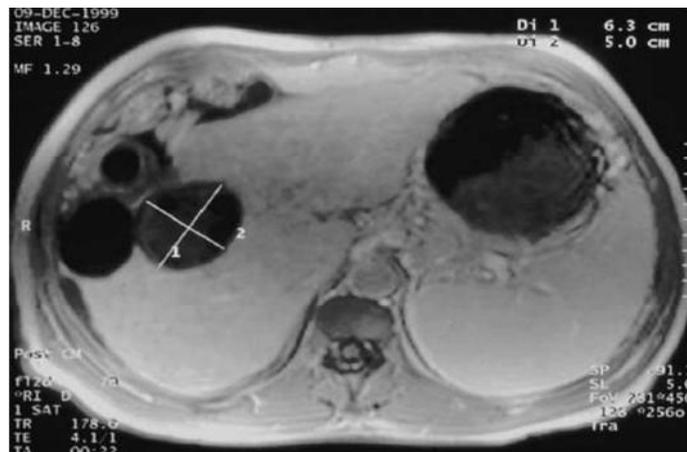


**Fig. 12** - Risque de contamination (ANOFEL, 2014)

### I-2-2-6 - Localisation du parasite

#### I-2-2-6-1 - Hydatidose hépatique

S'observant dans 65% des cas, elle est parfois découverte fortuitement. Elle peut aussi se présenter à l'examen clinique comme une hépatomégalie bien tolérée, avec une masse arrondie à la palpation du foie, plus rarement en cas de la calcification. Le diagnostic différentiel peut se poser avec une tumeur primitive ou secondaire du foie (fig. 13). Les signes de compression des voies biliaires ou des veines hépatiques peuvent aussi exister. Les kystes peuvent se rompre dans les voies biliaires et être à l'origine de coliques hépatiques, de crises d'angiocholite et d'ictère rétionnel. Les kystes peuvent en outre se fissurer, se rompre ou se surinfecter. (VAUBOURDOLLE, 2013).



**Fig. 13** - Nombreux kystes liquidiens dans le foie (ANOFEL, 2014)

#### I-2-2-6-2 - Hydatidose pulmonaire

C'est la localisation préférentielle de la souche nord-américaine d'*E. granulosus* (fig. 14). Elle est primaire lorsque l'onchosphère a migré sans s'arrêter dans le foie; elle peut également être secondaire à une hydatidose hépatique. Elle représente 25% des cas d'hydatidose.

Souvent asymptomatique, jusqu'à fissuration et rupture dans les bronches, elle se manifeste alors par une vomique hydatique (liquide clair en général mêlé de sang et de fragments de membranes larvaires). Ailleurs, elle s'accompagne de toux, de douleurs thoraciques, d'une dyspnée, et parfois d'hémoptysies. (VAUBOURDOLLE, 2013).

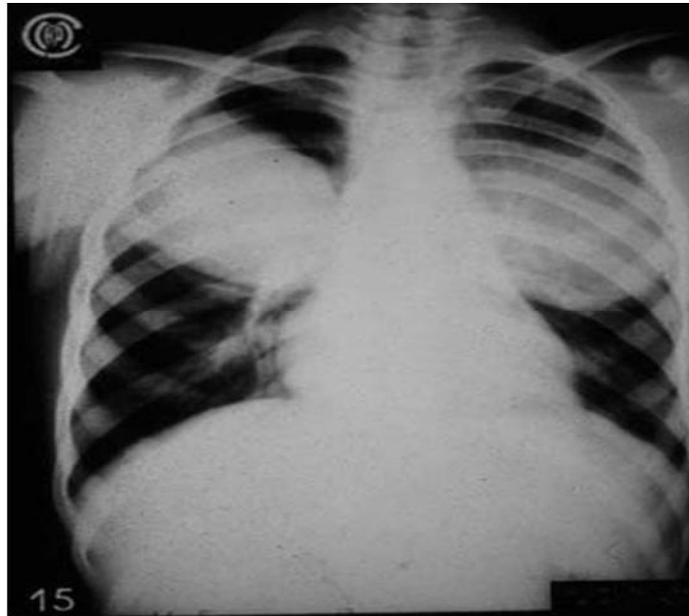


Fig. 14 - Kyste hydatique pulmonaire (ANOFEL, 2014)

### I-2-2-6-3 Autres localisations

#### Hydatidose musculaire

Elle représente 5% des hydatidoses et concerne le psoas, le diaphragme, les muscles dorsaux, les muscles cervicaux et le cœur. Des atteintes faciales sont aussi décrites. (VAUBOURDOLLE, 2013).

#### Hydatidose osseuse

Elle est rare (3% des cas). L'absence d'adventice explique sa prolifération anarchique. Elle intéresse tous les os avec une fréquence supérieure pour les os du bassin, les vertèbres et le fémur. Le diagnostic est fréquemment posé lors de complication : fractures, surinfection, avec parfois fistulisation cutanée. Les localisations rachidiennes entraînent des paraplégies. (VAUBOURDOLLE, 2013).

#### Hydatidose splénique

Elle s'observe dans 1% des cas et est souvent secondaire à une atteinte hépatique. Se manifestant comme une gêne de l'hypocondre gauche, elle est bien tolérée jusqu'à ce qu'un traumatisme provoque sa rupture.

D'autres localisations existent, mais sont rares : hydatidose rénale 2%, cardiaque 1% cérébrale 1%.(VAUBOURDOLLE, 2013).

### I-3 - Manifestations cliniques

L'hydatidose se développe lentement chez l'homme et la parasitose est cliniquement muette pendant des années. La taille des kystes varie de 1 à 15 cm de diamètre et la croissance de l'hydatide varie de 1 à 30 mm par an ; une calcification périphérique se produit dans un tiers des cas. Elle peut survenir à n'importe quel stade du développement kystique, La majorité des patients n'ont qu'un seul organe atteint (87%) et un seul kyste (72%). (VAUBOURDOLLE, 2013).

Un kyste hydatique non compliqué peut être découvert fortuitement à l'occasion d'un examen clinique (hépatomégalie) ou radiologique systématique.

Cependant au cours de son évolution, des complications apparaissent fréquemment et seront à l'origine de la découverte de kyste :

- Signes de compression des organes voisins par une hydatide volumineuse (canaux biliaires, bronches, uretère, veine cave inférieure, moelle...).
- Erosion des canaux biliaires ou des bronches avec fissuration du kyste et souvent surinfection donnant en plus de la fièvre et des douleurs :
  - Un ictère rétionnel dans le cas d'un kyste à développement hépatique;
  - Un syndrome de suppuration broncho-pulmonaire avec toux, hémoptysies, expectorations purulentes dans le cas d'un kyste à développement pulmonaire.
- Rupture sous l'effet d'un traumatisme même minime :
  - Soit brutale pouvant entraîner la mort par choc anaphylactique, par péritonite, ou par asphyxie si le kyste s'ouvre dans les grosses bronches ;
  - Soit insidieuse, responsable d'une échinococcose secondaire: Les scolex libérés essaient par voie sanguine, ou plus souvent évoluant localement ou dans une séreuse, subissent une transformation vésiculaire aboutissant à la formation de nouvelles hydatides.

Cette échinococcose secondaire peut entraîner à son tour des compressions (syndrome occlusif des échinococcoses péritonéales), ou se compliquer d'infection ou de rupture. (LARIVIERE, 1987).

#### **I-4 - Diagnostic**

Les méthodes de diagnostic utilisées chez l'homme sont les diagnostics radiologiques et biologiques.

Pour le laboratoire, plusieurs méthodes existent mais l'objectif de tout chercheur est d'utiliser le diagnostic le plus fiable. La fiabilité du diagnostic dépend également du siège de la lésion. En effet, les tests usuels (immunofluorescence, hémagglutination indirecte, immunoélectrophorèse) confirment le diagnostic dans 80 à 94% des cas d'hydatidose hépatique et seulement 65% des cas d'hydatidose pulmonaire.

Des techniques spéciales, ELISA (essai immunoabsorbent enzyme-linked), western blot, PCR (Polymérase Chain Réaction) sont utilisées pour les autres localisations et pour les kystes calcifiés (BIAVA *et al*, 2001).

##### **I-4-1 - Diagnostic biologique**

Les examens biologiques comprennent l'hématologie, la sérologie et la biochimie du sang.

##### **➤ Les examens biochimiques**

L'hémogramme et les examens biochimiques sont peu contributifs au diagnostic. Il existe une hyperleucocytose à polynucléaires neutrophiles en cas de sur infection, ou une légère hyperéosinophilie sanguine lorsque le kyste hydatique est bien développé et non fissuré. L'éosinophilie peut être élevée en cas de fissuration. La perturbation des paramètres biochimiques est liée aux complications (signes de cholestase, par exemple). (VAUBOURDOLLE, 2013)

##### **➤ L'immuno-diagnostic**

Il est utilisé pour la détection des anticorps, pour établir un diagnostic ou pour le diagnostic différentiel dans le cas où il y a des doutes en imagerie médicale (MISTRELLO *et al*, 1995).

### ➤ Diagnostic sérologiques

Il met en évidence les anticorps spécifiques. Les méthodes sérologiques sont destinées à affirmer la nature hydatique du kyste et doivent reposer sur deux techniques complémentaires, l'une qualitative, l'autre quantitative.

Les méthodes qualitatives sont l'immunoélectrophorèse et surtout l'électrosynérèse, plus rapide (3 à 5 heures) et moins consommatrice d'antigènes. Ce sont des réactions de précipitation en gélose qui mettent en présence un antigène soluble purifié préparé à partir de liquide hydatique et du sérum du patient. La positivité est définie par la présence d'arcs de précipitation (de 1 à 15 arcs). Cependant, c'est la présence de l'arc 5 spécifique de la fraction majeure d'*E. granulosus* qui affirme le diagnostic d'hydatidose. La spécificité est excellente (supérieure à 90%) mais la sensibilité est insuffisante (inférieure à 80%). L'arc 5 a également été retrouvé chez des patients atteints d'échinococcose alvéolaire ou de cysticercose (WATTRE *et al*, 1980).

Les méthodes quantitatives sont représentées par l'hémagglutination indirecte (HAI) (hématies en billes de latex sensibilisées par l'antigène hydatique), l'immunofluorescence indirecte (IFI) utilisant un antigène figuré (coupe a congélation de scolex ou de membrane proligère) et surtout les réactions immunoenzymatiques (Elisa) utilisant un antigène purifié (la fraction 5). Ces méthodes de bonne spécificité ont une excellente sensibilité. En couplant deux techniques, l'une qualitative, l'autre quantitative, la sensibilité et la spécificité sont comprises entre 90 et 95% (NOZAIS *et al*, 1985).

La surveillance sérologique des malades permet de contrôler l'efficacité thérapeutique. Il y a une augmentation du titre des anticorps qui peuvent même apparaître en cas de négativité initiale dans les 6 semaines suivant l'intervention qui survient entre 1 et 5 ans. Une réascension du taux des anticorps peut être en faveur d'une échinococcose secondaire. Les tests cellulaires et la recherche d'IgE spécifiques RAST (Test de Recherche des Anticorps Spécifiques) n'ont pas d'intérêt pratique.

La polymérase Chain réaction (PCR) peut être utile pour des localisations atypiques, osseuse isolées en particulier, si les méthodes sérologiques sont discordantes (GEORGES *et al*, 2004).

### I-4-2 - diagnostic radiologique

L'imagerie médicale est l'une des techniques essentielles utilisées dans le diagnostic de l'hydatidose, quelle que soit la localisation du kyste (radiographie sans préparation, échographie, Scanner, IRM, et par tomodensitométrie).

Les différentes méthodes utilisées en imagerie :

#### ❖ Echographie-guidé à l'aiguille fine perforation

L'aspiration du liquide hydatique est préconisée pour la recherche des protoscolex, l'étude des crochets, la recherche d'antigènes d'*Echinococcus* et la recherche d'ADN. (ECKERT et DEPLAZES, 2004). Cette méthode est actuellement utilisée dans le traitement de l'échinococcose (PAIR : Ponction-Aspiration-Injection-Ré aspiration)

#### ❖ Tomodensitométrie

Joue un rôle important dans le diagnostic topographique exact et le dénombrement des kystes (TADJINE *et al*, 2006).

#### ❖ Echographie

Méthode peu coûteuse préconisée dans le cas des hydatidoses de l'abdomen (foie, rate, rein...). Elle est incluse dans la démarche diagnostique pour confirmer l'hydatidose, pour apprécier le nombre et la dimension des kystes, leurs localisations, leurs stades de développement et leurs relations avec les autres organes (MORO *et al*, 1999).

#### ❖ L'IRM (imagerie par résonance magnétique)

Elle est utilisée pour le diagnostic d'un kyste hydatique du cerveau ou pour visualiser les changements pouvant survenir dans le système vasculaire à l'intérieur ou à l'extérieur du foie (PAWLOWSKI *et al*, 2001).

#### ❖ La radiographie

La radiographie est utilisée pour la détection des hydatidoses pulmonaires. Elle peut mettre en évidence des kystes hydatiques de l'axe de déviation du cœur ou du foie par déformation du diaphragme qui seront confirmés par échographie (PAWLOWSKI *et al*, 2001).

## I-5 - Traitement

### I-5-1 - Traitement médical

L'albendazole est un antiparasitaire antihélmintique. C'est un carbamate de benzimidazole (Eskazole, comprimés de 400 mg liste II, réservé aux hôpitaux) indiqué chez les patients ayant de petits kystes hépatiques, il faut que ces kystes soient < 5 cm. Cette molécule est également indiquée chez les patients inopérables ou porteurs de kystes multiples. La molécule est prescrite pour éviter la survenue d'une échinococcose secondaire. Les effets secondaires de l'albendazole sont des nausées, une hépatotoxicité, plus rarement une neutropénie ou une alopécie.). L'utilisation de l'albendazole est déconseillée en cours de grossesse. (VAUBOURDOLLE, 2013). Ce traitement est le plus souvent utilisé en complément d'une intervention chirurgicale classique ou d'une PAIR (Ponction-Aspiration-Injection-Ré aspiration, pour limiter le risque d'échinococcose secondaire. (BRUNETTI *et al*, 2004).

### I-5-2 - Traitement chirurgical

Plusieurs options s'offrent au chirurgien : soit une hydatidectomie, soit une ablation du kyste (on enlève alors l'adventice, mais l'intervention comporte des risques opératoires majeurs), soit une exérèse hépatique (au niveau d'un segment ou d'un lobe). L'acte radical n'est pas toujours réalisable (kystes inaccessibles, kystes multiples) (VAUBOURDOLLE, 2013). La chirurgie ne concerne que les patients en bonne condition physique et porteurs de kystes uniques, de taille suffisante, en surface de l'organe et d'un abord chirurgical facile. Cependant, il existe toujours un risque de rupture du kyste au cours de la chirurgie (ECKERT et DEPLAZES, 2004). Par ailleurs, la Ponction-Aspiration-Injection-Ré aspiration (PAIR) est une technique développée au milieu des années 80 (BRUNETTI *et al*, 2004); elle est plus sûre et s'effectue sous guidage échographique, le kyste est ponctionné, vidé partiellement-puis rempli avec une solution stérilisante. Le processus est répété plusieurs fois de suite, puis le kyste est vidé complètement et laissé en place dans l'organe où il va dégénérer dans les jours suivants. Cette méthode est moins invasive, moins traumatisante et moins coûteuse que la chirurgie classique et permet d'atteindre des kystes jusque-là inopérables, du fait de leur localisation ou de leur nombre (ECKERT et DEPLAZES, 2004).

## I-6 - Prévention

Elle doit s'exercer à tous les niveaux de la chaîne épidémiologique.

### A - Eviter l'infestation de l'hôte définitif

Il faut protéger le chien :

- Contre l'ingestion de larves :
  - Eviction des chiens des abattoirs et abattage contrôlé ;
  - Saisie et dénaturation des viandes porteuses de kystes ;
- Contre le développement des adultes à partir des larves ingérées : la vaccination
- Contre les vers adultes : utilisation de ténifuges (bromhydrate d'arécoline), suivis de la collection et de la destruction des fèces émises.

### B - Protection de l'hôte intermédiaire

- Eviter le contact chien-mouton ;
- Capture et sacrifice des chiens errants ;
- Essais d'immunisation encore du domaine de la recherche.

### C - Eviter la contamination de l'homme

Cette protection découle tout d'abord des mesures de prophylaxie générale précédemment exposées. S'y ajoutent des mesures individuelles d'hygiène :

- Eviter la promiscuité avec les chiens susceptibles d'être parasités ;
- Lavage soigneux des aliments crus, fruits, légumes susceptibles d'être contaminés.

De plus, il serait souhaitable d'effectuer périodiquement des tests sérologiques chez les sujets à risque hydatique élevé dans certaines régions (LARIVIERE, 1987).

# **Chapitre II**

## **Matériels et méthodes**

La présente étude, portant sur l'hydatidose humaine dans la région de Tizi-Ouzou, est réalisée au laboratoire de Parasitologie-Mycologie du centre hospitalo-universitaire Nedir Mohamed sur une période de 7 mois, de février à la fin août 2015.

L'échantillon considéré est le sérum de 33 patients venus pour un diagnostic sérologique de l'hydatidose. Les sérums sont obtenus par centrifugation du sang prélevé sur des tubes secs.

Deux techniques sérologiques complémentaires sont pratiquées sur chaque échantillon de sérum: l'hémagglutination passive ou HAI et l'immunoélectrophorèse ou IEP. La première est quantitative et de dépistage, la seconde est qualitative et de confirmation. Ces deux techniques nécessitent l'utilisation d'antigènes spécifiques, nous avons réalisé un essai de préparation d'antigènes hydatiques à partir de sérums contaminés. Dans ce chapitre, nous présenterons le laboratoire où s'est déroulée l'étude ainsi que le matériel et les méthodes ayant servi à sa réalisation.

### **II-1 - Présentation du laboratoire**

Le Service de Parasitologie-Mycologie, site de réalisation de ce travail fait partie du centre hospitalo-universitaire Nédir Mohamed de Tizi-Ouzou. Il est organisé en trois unités : l'unité de Coprologie parasitaire, l'unité de Mycologie et l'unité d'Immunologie parasitaire. C'est dans la troisième unité que nous avons effectué nos manipulations.

### **II-2 - Matériel et méthodes**

Le matériel biologique et de laboratoire ainsi que les techniques appliquées pour l'accomplissement de ce travail sont ci-dessous présentés.

#### **II-2 - 1 - Matériel de laboratoire**

Le matériel de laboratoire utilisé se compose d'un ensemble d'appareils, de plusieurs ustensiles en verre et de réactifs chimiques.

#### **Appareillage**

Cuve d'électrophorèse

Centrifugeuse

Microscope optique

Réfrigérateur

Distillateur

Balance de précision

Etuve à 37°C

Résistance

Redresseur de courant

#### Verreries et accessoires

Lames /lamelles et portoirs pour lames

Micropipettes réglables (25µl, 50µl, 200µl) des pipettes pasteur et Burettes

Microplaques à fond en U

Bacs en verre ; Bécher/fioles; des éprouvettes graduées et des poires

Boîtes de pétri ; papier Wattman ; eau distillée

Embouts à usage unique jaunes et bleus

Gants à usage unique ; Compresse non stériles ; Pincettes métalliques

Deux bistouris collés sur une lame : outil pour traçage des rigoles creusées de puits

Mortier ; Bec benzène

- **Réactifs**

Pour la technique d'hémagglutination nous avons utilisé le coffret Echinococcus,

Il comprend (fig. 15) :



**Fig. 15** - Les réactifs de l'hémagglutination

Réactif Echinococcose HAI (**ECHINOCOC, REAGENT**)

Sérum de control Echinococcose positif (**ECHINOCOC, CONTROL +**)

Sérum de control Parasitologie négatif (**PARASIT, CONTROL -**)

Solution tampon Tris (**TRYPANO, BUFFER**)

Pour la technique d'immunoélectrophorèse nous avons utilisé :

Gélose à eau à 1% (Agar : 1g ; eau distillé : 100 ml)

Tampon véronal à PH= 8,2 (Véronal : 16g ; eau distillée : 1000 ml)

Citrate 5% (Citrate trisodique : 50g ; eau distillée : 1000 ml)

Solution de lavage (Nacl + eau distillée)

Colorant rouge ponceau

Solution décolorante (acide acétique)

Gélose véronal à 1 % (Agarose ; 1 g ; Tampon véronal : 100 ml)

- Nous avons préparé ces différents réactifs au laboratoire

Pour le traitement et la conservation des échantillons nous avons utilisé :

Ethanol à 95C°

Formol à 10%

Pour la préparation des antigènes

Alcool 95C°

Eau distillée

### **II- 2 - 2 - Matériel biologique**

Il se compose du sérum des patients à diagnostiquer et des antigènes

### **II- 2 - 3 - Méthodes utilisées**

Deux techniques sérologiques sont utilisées dans le but de résoudre et orienter le diagnostic sérologique de l'hydatidose: l'hémagglutination indirecte, qui permet la mise en évidence et le dosage quantitatif des anticorps anti-*Echinococcus granulosus* spécifique dans le sérum humain et l'immunoélectrophorèse; complémentaire à la précédente, elle permet de confirmer la détection du kyste hydatique chez les patients.

### **II- 3 - Réalisation pratique**

Dans un premier temps, le sang des patients est prélevé sur des tubes secs puis centrifugés à 4000 tours /minute pendant 5 minutes. Ainsi nous séparons le sérum des autres éléments figurés du sang (fig. 16) vient ensuite l'application des deux techniques suscitées.



**Fig. 16** - Centrifugation du sang

### **II- 3 - 1 - Hémagglutination indirecte, principe et application**

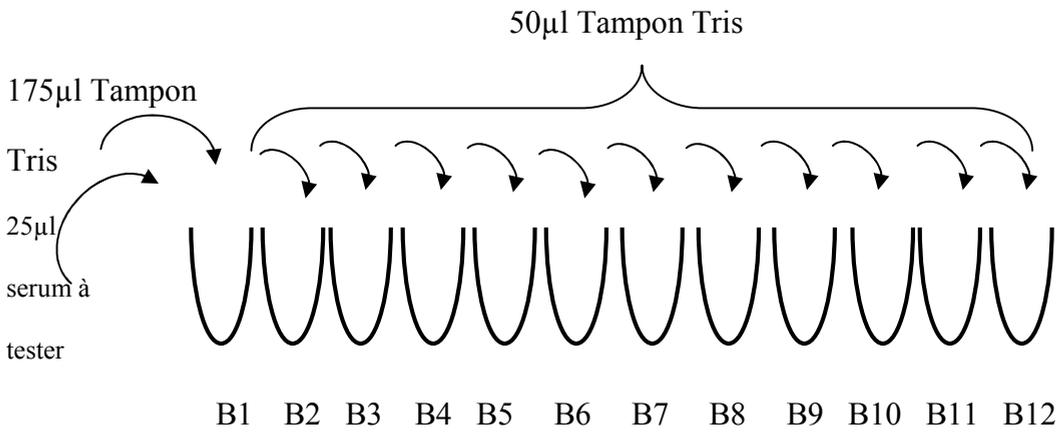
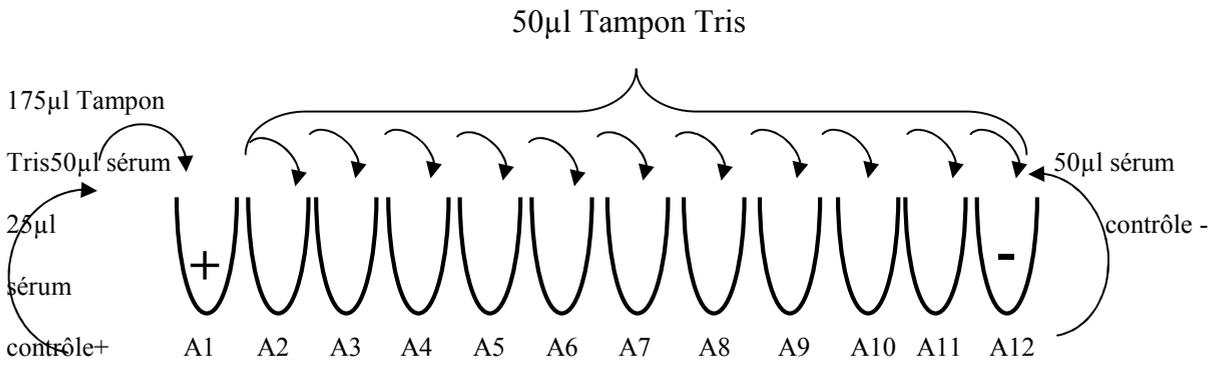
Cette technique repose sur le principe de l'agglutination indirecte des érythrocytes. Les érythrocytes humains qui ont été sensibilisés avec l'antigène *Echinococcus granulosus* s'agglutinent en présence d'anticorps anti- *E. granulosus* dans l'échantillon sérique humain.

En pratique différents types d'hématies peuvent être employées (hématies de mouton ou hématies humaines de groupe O) avec différents procédés et produits de tannage et de couplage aux antigènes.

Une réaction positive se traduit par une agglutination des globules rouges en présence d'anticorps anti- *E. granulosus*, on note alors l'apparition d'un voile d'agglutination.

Si au contraire la réaction est négative les globules rouges en absence d'anticorps sédimentent au fond de la cupule, on note alors l'apparition d'un point rouge.

Les réactifs intervenant dans l'hémagglutination sont au préalable soumis à une température comprise entre 15 et 25°C; on procède ensuite à la reconstitution du réactif échinococcose HAI (reagent) avec 2, 5 ml d'eau distillée; il sera prêt à l'emploi après un temps de reconstitution d'au moins 2 heures entre 15 et 25°C, ou de toute une nuit entre 2 et 8 °C. Il faut bien agiter le réactif avant l'ajout. Il est également indispensable de reconstituer le sérum de contrôle échinococcose positif avec 0,5 ml d'eau distillée. Le sérum de contrôle parasitologie négatif et la solution tampon Tris ne sont pas reconstitués et donc prêt à l'emploi.



➤ **Dilution**

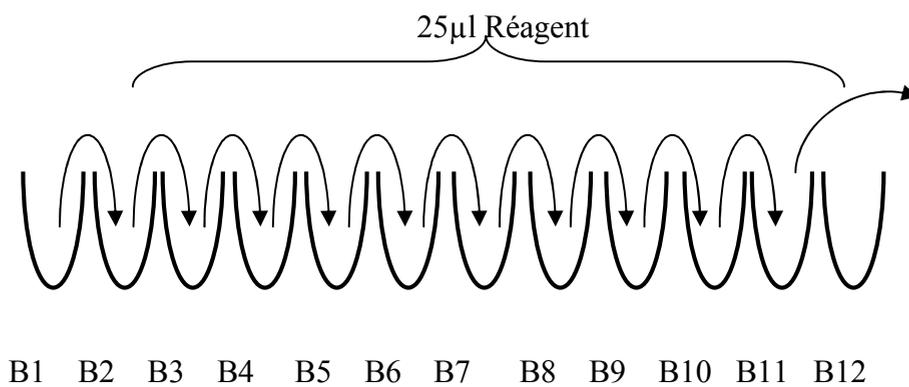
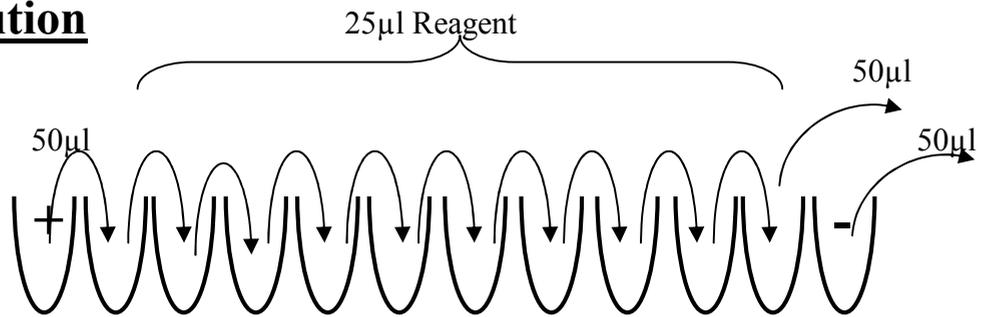


Fig. 17 - Schéma original explicatif des dilutions dans l' hémagglutination indirect (HAI)

**Dilutions:**

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
1/8,	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	1/2048	1/4096	1/8192	1/16384

**II- 3 - 1 - 1 - Réalisation de la technique d'hémagglutination**

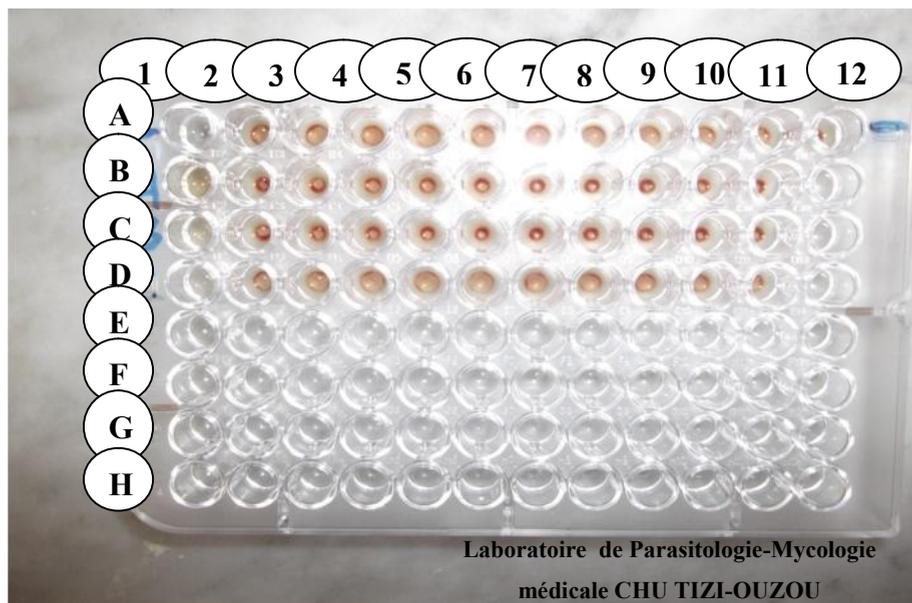
- ❖ Dans la plupart des cas le test est pratiqué sur des plaques de microtitration non irradiées en polystyrène, à fonds en U (fig. 18).
- ❖ Distribuer 175 µl de la solution tampon Tris à l'aide d'une micropipette dans la première cupule de chaque rangée de la plaque de microtitration (A1 à H1) (fig. 19a et b).
- ❖ Distribuer 50µl de solution tampon Tris dans les autres cupules, à l'exception de la cupule A12 (fig. 20) pour obtenir la même dilution dans les cupules (A2 à A12)
- ❖ Ajouter 25µl de sérum de contrôle échinococcose positif au tampon de la cupule A1 et bien mélanger (fig. 21).
- ❖ Ajouter 50µl de sérum de contrôle parasitologie négatif dans la cupule A12 (fig. 22).
- ❖ Distribuer 25µl de chacun des échantillons à tester dans les cupules B1 à H1, et bien mélanger avec le tampon (fig. 23).
- ❖ Transférer 50 µl des cupules 1 (A1 à H1) vers les cupules 2 (B2 à H2), mélanger, puis continuer les séries de dilutions de la cupule A1 à la cupule A11 (dilution maximale) éliminer les 50 µl restants de la dernière cupule de la série de dilution.
- ❖ Distribuer 25 µl du réactif échinococcose HAI dans les cupules des rangées 2 à 12, ce qui correspond à une dilution de départ de 1/16. Bien agiter le réactif avant sa distribution (fig. 24).
- ❖ Agiter la plaque de microtitration manuellement pendant 15 à 20 secondes.
- ❖ Couvrir la plaque et laisser incuber entre 15 et 25 °C à l'abri de toute secousse pour éviter la dessiccation.
- ❖ Lire la réaction au bout de 2 à 24 heures.

➤ **Limites du test**

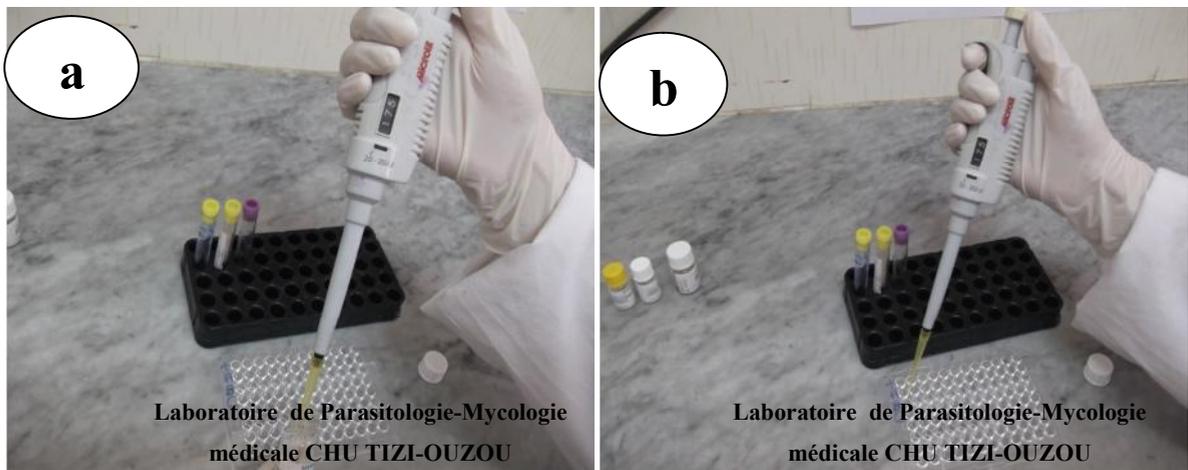
- Pour éviter l'obtention de réactions non spécifiques, il est impératif de respecter strictement le temps de reconstitution du réactif HAI.
- On observe parfois un voile sur le fond de la cupule si les sérums utilisés ne sont pas complètement coagulés. Ce voile ne doit pas être interprété comme une agglutination positive tant que les bords du bouton érythrocyte sont nets.
- Les érythrocytes agglutinés peuvent glisser les uns sur les autres en cas de secousses.
- En cas d'utilisation d'échantillons sériques décongelés, veiller à leur bonne homogénéisation.
- La charge électrostatique de la plaque de microtitration peut provoquer des résultats douteux. -Aussi il est recommandé d'effectuer le test en plaçant la plaque sur un support humide.
- Les résultats de ce test doivent toujours être interprétés en rapport avec les antécédents médicaux du patient, les signes cliniques et autres constatations.

➤ **Caractéristiques du test**

Le test révèle les anticorps humains anti-*Echinococcus granulosus* spécifiques. Le bon fonctionnement du test est essayé pour chaque lot à l'aide de sérums positifs et négatifs.

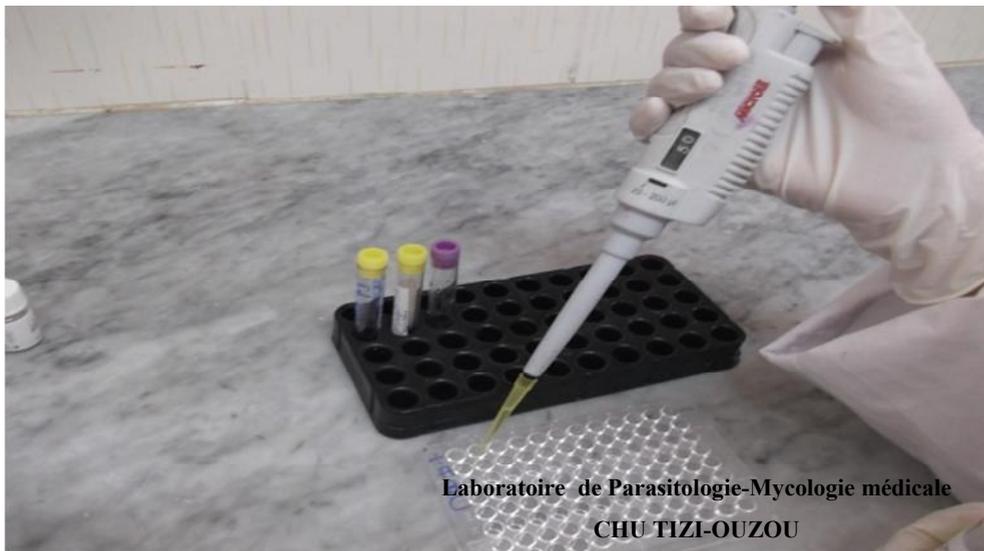


**Fig. 18** - Lecture sur des microtitrations (microplaques).

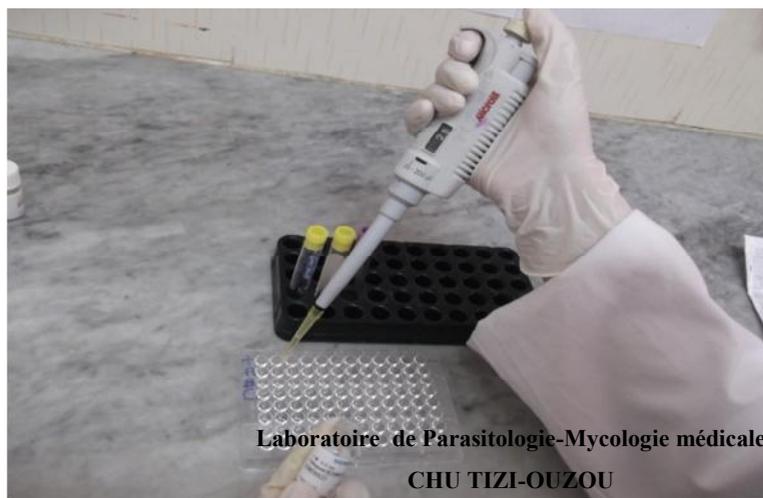


a- Aspiration de solution tampon Tris;      b -Distribution de la solution aux cupules A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>

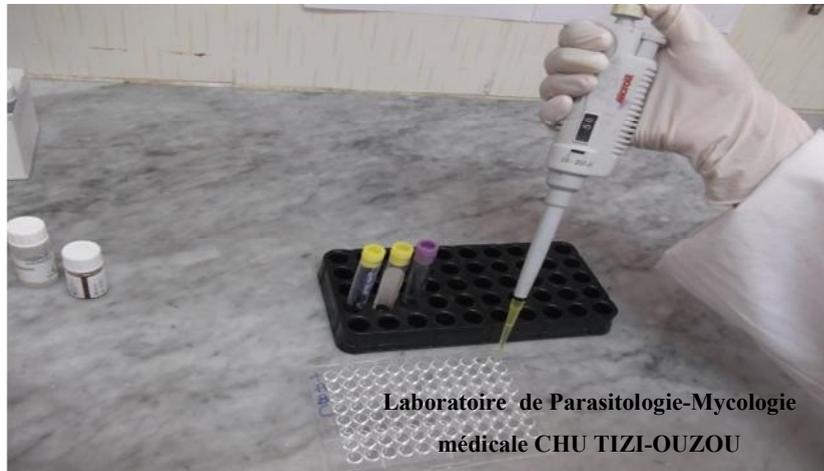
**Fig. 19(a et b) - Etapes de l'hémagglutination**



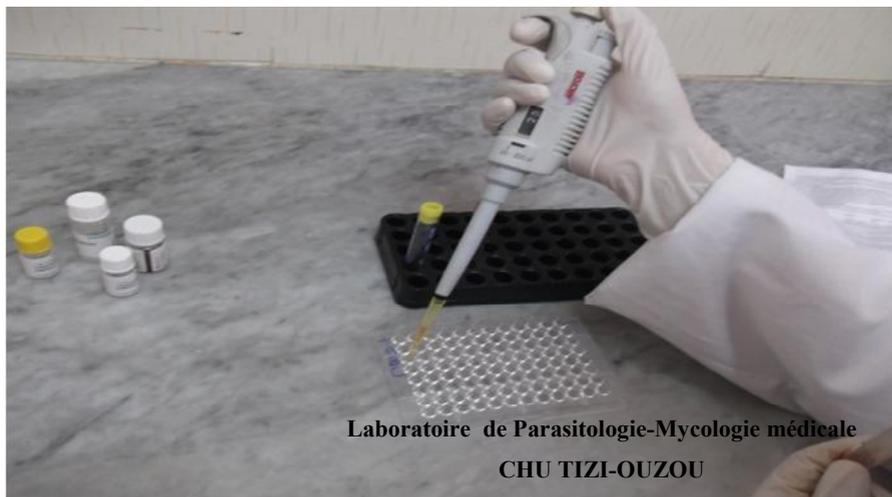
**Fig. 20 - Distribution de la solution tampon Tris dans les autres cupules.**



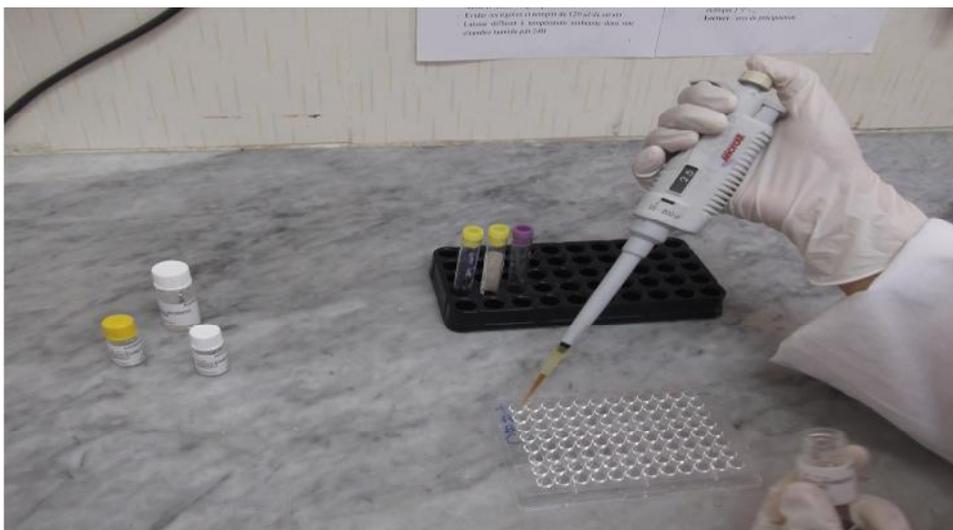
**Fig. 21 – Mettre 25 µl de sérum de contrôle positif dans la cupule A1.**



**Fig. 22** – Mettre 50  $\mu$ l de sérum de contrôle négatif dans la cupule A12.



**Fig. 23** – Distribution 25  $\mu$ l de ces sérums dans les cupules B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>.



**Fig.24** - Distribution de reagent dans les cupules des rangés 2 à 12.

### II- 3 - 2 - Immunoélectrophorèse (IEP) principe et application

C'est une réaction de précipitation en gélose, qui met en présence un antigène soluble purifié préparé à partir du liquide hydatique et le sérum du patient.

Une réaction positive se traduit par l'apparition d'arcs de précipitation correspondant à la précipitation des complexes immuns [Ag-Ac]

- L'arc 5, spécifique de la fraction majeure d'*E. granulosus* affirme le diagnostic d'hydatidose.

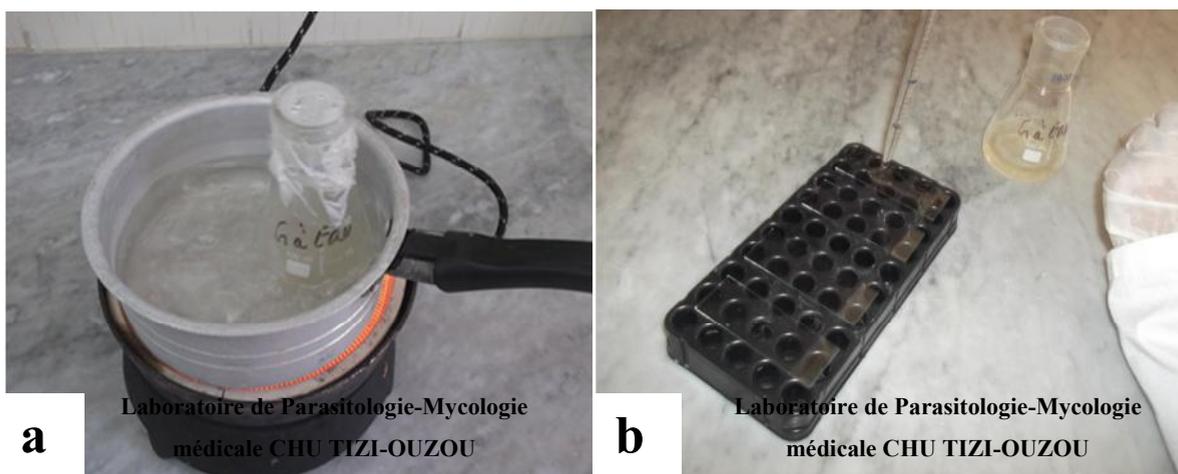
Les diverses protéines antigéniques sont séparées par électrophorèse (En effet, les antigènes parasitaires sont habituellement complexes et comprennent de nombreuses fractions qui, sous l'action d'une différence de potentiel, présentent des mobilités très variables)

Les Ac supposés être présents dans le sérum à tester diffusent passivement dans la gélose et la rencontre Ag –Ac se traduit par l'apparition d'arcs de précipitation.

#### II- 3 - 2 - 1 - Réalisation de la technique d'Immunoélectrophorèse

- Préparation des lames pré- enduites

Liquéfier la gélose à eau dans un bain marie. Aspirer 1,5 ml de gélose à eau et les couler sur des lames (fig. 25a et b). Celles-ci seront placés dans l'étuve jusqu'à séchage complet



a - Liquéfaction de la gélose

b- Coulage de la gélose sur les lames

Fig. 25 (a et b) - Préparation des lames

Les lames ainsi enduites peuvent être conservées dans des portes lames à l'abri de la poussière. La gélose à eau sert de support pour la fixation de la gélose véronal et pour éviter le contact avec la lame.

La technique d'immunoélectrophorèse est réalisée sur une période de 7 jours

### Le 1<sup>er</sup> jour

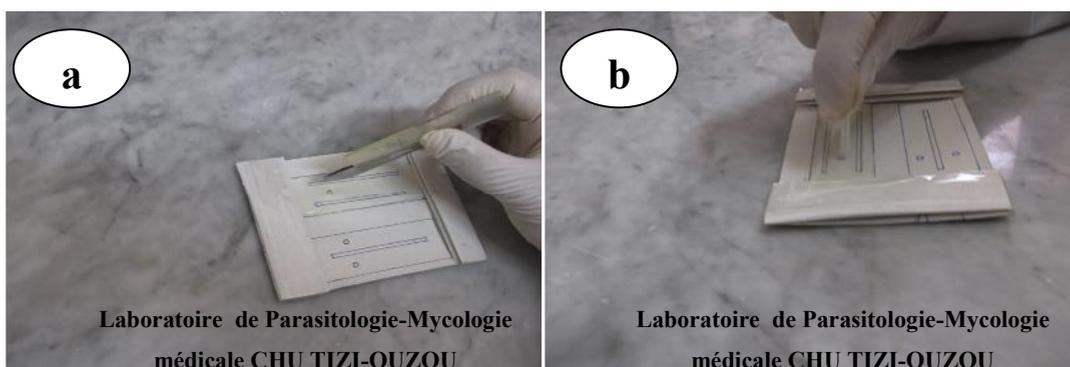
- ❖ Couler 3,5 ml de gélose véronal sur les lames pré-enduites

Placer les lames dans une chambre humide, constituée d'un bac en verre dans lequel est placée une compresse imbibée d'eau distillée ; laisser solidifier la gélose à 4°C pendant 30 min (fig. 26).



**Fig. 26** - Préparation de la mise en place des lames dans une chambre humide.

Sur les lames précédemment préparés, tracer à l'aide de bistouris un puits et deux rigoles d'environ 1 cm d'épaisseur. Evider le puits et y déposer 10 µl d'antigènes (fig. 27 a, b et c). Ces antigènes sont préparés à l'institut Pasteur d'Alger.



**a-** Tracer les rigoles

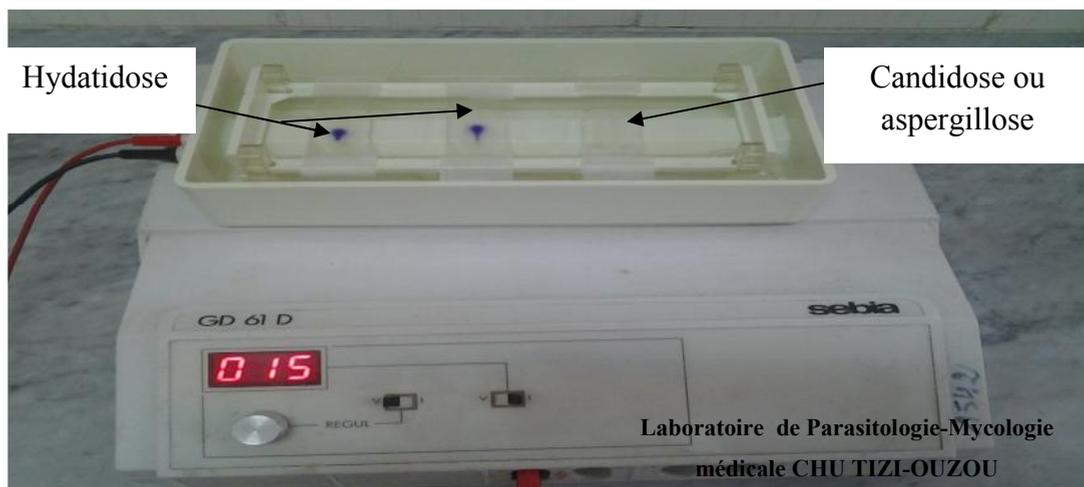
**b-** Evider le puits



c- Dépôt d'antigène dans le puit

**Fig. 27 (a, b et c) - Etapes du 1<sup>er</sup> jour**

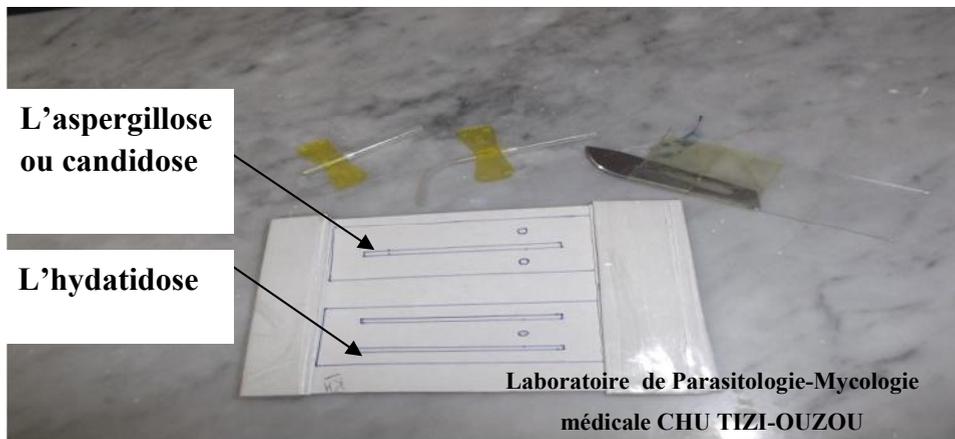
- ❖ Placer les lames dans la cuve d'électrophorèse remplie de tampon véronal
- ❖ Former des ponts entre les lames et le tampon à l'aide de papier wattman imbibé du tampon
- ❖ Régler le redresseur de courant à raison 5 A /lame et laisser migrer pendant 2 heures (fig. 28).



**Fig. 28 - Cuve d'électrophorèse munie de lames.**

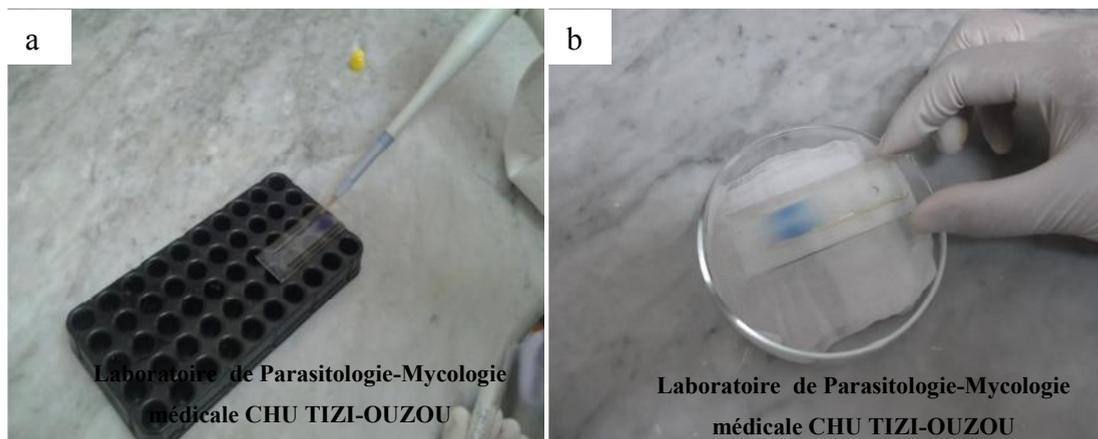
Il est important de noter que le principe de la technique d'immunoélectrophorèse pour l'hydatidose est aussi utilisé pour l'aspergillose et la candidose à quelques différences près :

- Pour l'aspergillose et la candidose on creuse deux puits et une seule rigole sur la lame (fig. 29).
- Pour ces deux parasitoses les antigènes sont transparents



**Fig. 29** - Puits et rigoles pour l'hydatidose, l'aspergillose et la candidose.

- ❖ Evider les rigoles à l'aide de l'aiguille d'une seringue et les remplir de 120  $\mu$ l de sérum (fig. 30 a)
- ❖ Laisser diffuser à température ambiante dans une chambre humide pendant 12 heures (fig. 30 b)

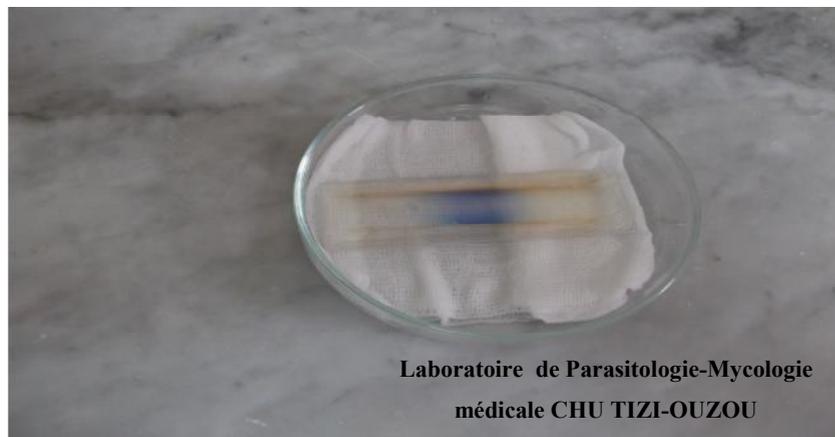


**a-** Chargement des rigoles par le sérum      **b-** Lame dans une chambre humide.

**Fig. 30 (a et b)** - Dernières étapes du 1<sup>er</sup> jour

- **Le 2<sup>ème</sup> jour : Rechargement**

- ❖ Recharger les rigoles avec 120 $\mu$ l de sérum
- ❖ Laisser diffuser à + 4 C° dans une chambre humide pendant 12 h (une nuit) (fig. 31)



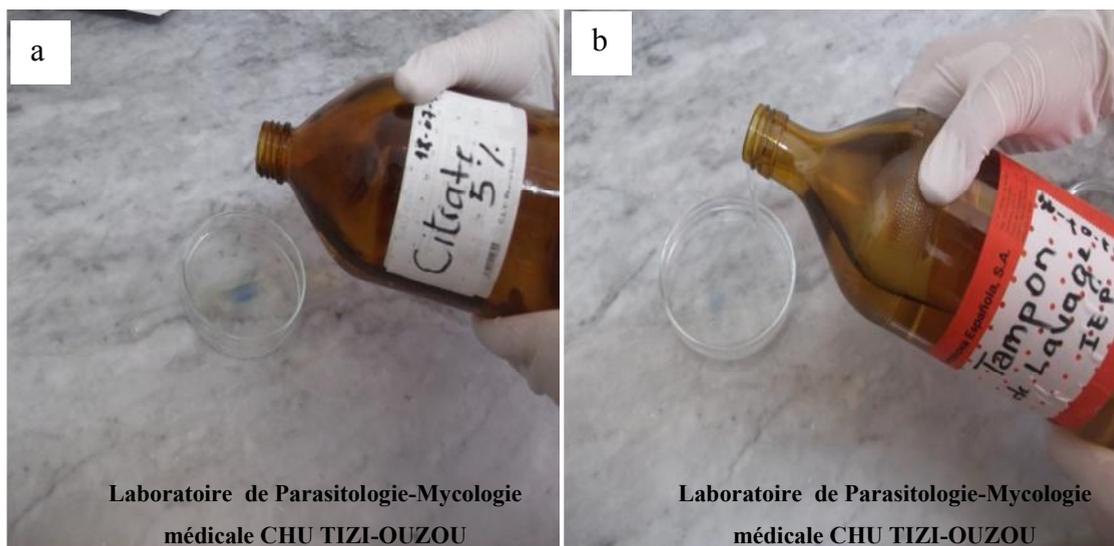
**Fig. 31** - Lame rechargée de sérum dans une chambre humide.

- **3<sup>ème</sup> jour : 1<sup>er</sup> lavage**

- ❖ Plonger les lames dans un bain de citrate à 5 % pendant 3 heures dans le but d'éliminer la protéine C (fig. 32).
- ❖ Plonger les lames dans un bain de solution de lavage pendant 12 h

- **Le 4<sup>ème</sup> jours : 2<sup>ème</sup> lavage**

- ❖ Plonger les lames dans un 2<sup>ème</sup> bain de solution de lavage pendant 12 h



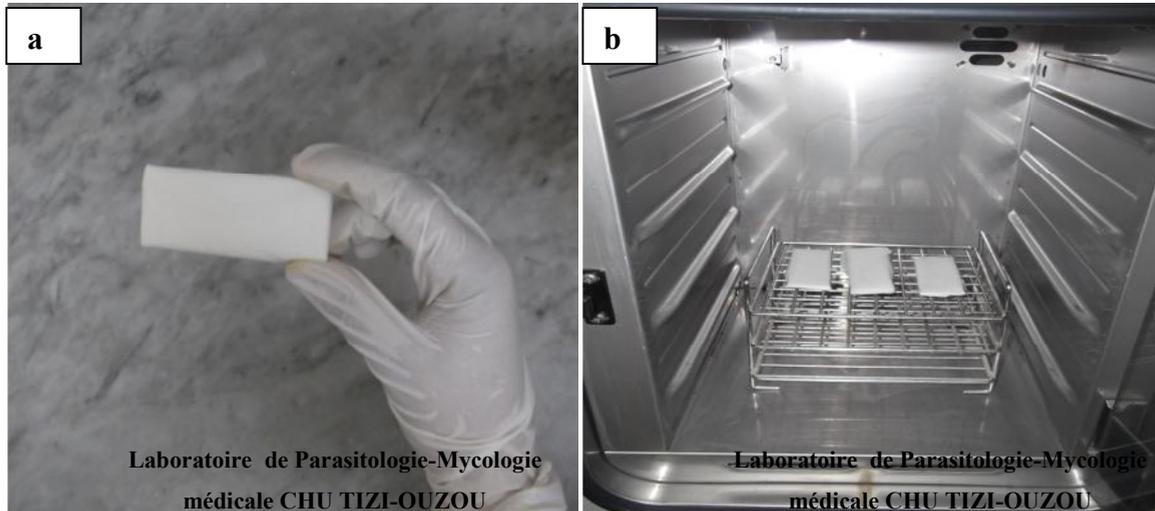
**a** - Lame dans un bain de citrate

**b** - Lame dans un bain de lavage

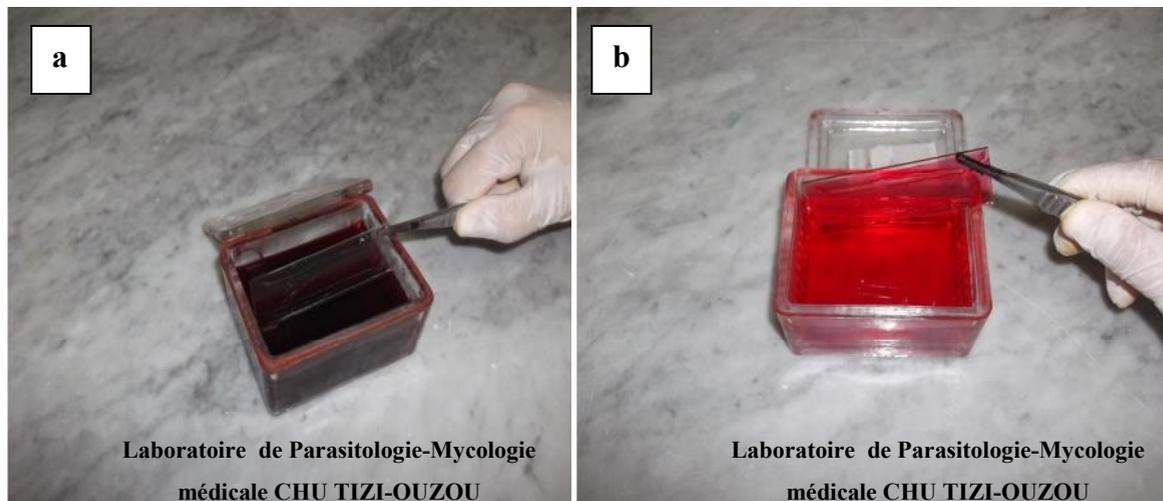
**Fig. 32 (a et b)** - Lavage des lames

**5<sup>ème</sup> jour : Déminéralisation**

- ❖ Couvrir les lames de papier wattman imbibé d'eau du robinet dans le but d'aspérer les différents minéraux (fig. 33 a).
- ❖ Placer les lames dans l'étuve pendant une nuit pour le séchage complet (fig. 33 b).

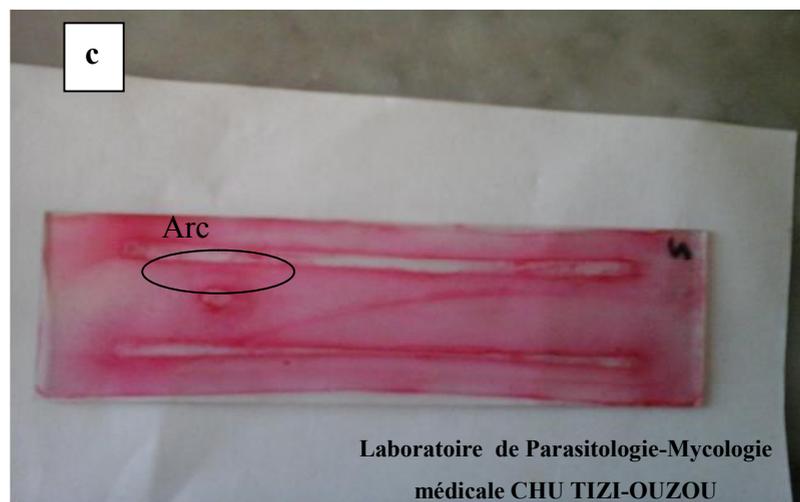
**a-** Lame couverte de papier Wattman**b-** Lames à l'étuve.**Fig. 33 (a et b) – La déminéralisation****6<sup>ème</sup> jour : Coloration, décoloration et lecture**

- ❖ Placer les lames pendant 7 minutes dans la solution colorante (rougeponceau) (fig. 34 a).
- ❖ Mettre les lames dans le bain de solution décolorante (acide acétique) pendant 5 minutes (fig. 34 b).
- ❖ Lecture des lames sur un fond blanc à la lumière du jour à la recherche d'arcs de précipitation (fig. 34 c).



a - Coloration des lames

b - Décoloration des lames



c- lecture des lames

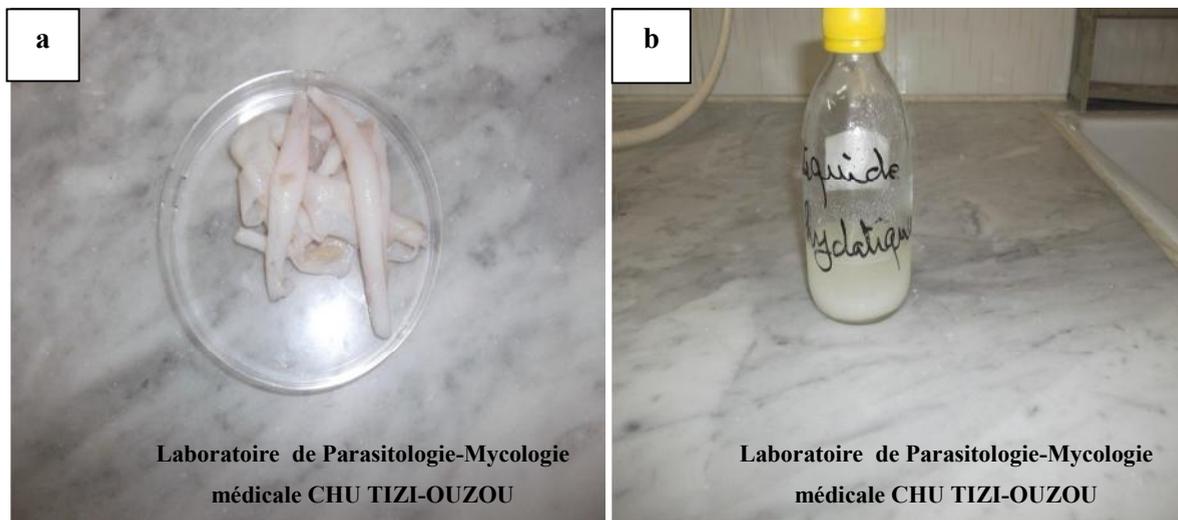
**Fig. 34 (a, b et c) - Coloration, décoloration et lecture**

#### II- 4 - Préparation des antigènes

Les antigènes parasitaires dominent toute l'immuno-parasitologie. Ils conditionnent la réalisation pratique des techniques sérologiques et la valeur des résultats. Ces antigènes sont généralement rares, d'obtention difficile ; ils sont complexes et présentent de nombreuses fractions non spécifiques. Ils correspondent enfin à différents types définis par une terminologie précise.

D'une façon générale l'aspect fondamental de la sérologie hydatique est lié à la nature et à la qualité des antigènes utilisés.

Notre échantillonnage se compose de la membrane et du liquide hydatique (fig. 35 a et b) issus d'un patient de 29 ans et d'une cuticule hydatique (fig. 36) provenant d'une patiente de 19 ans. Ces échantillons sont récupérés lors de l'intervention chirurgicale sur ces 2 sujets, atteints d'hydatidose hépatique. Les prélèvements kystiques sont acheminées au service de chirurgie viscérale du CHU de Tizi-Ouzou, vers le laboratoire de Parasitologie –Mycologie et conservés dans l'alcool à 95°.



**a-** Membrane prolifère du patient opéré    **b-** liquide hydatique du patient opéré

**Fig. 35 (a et b) -** Membrane prolifère et liquide hydatique du patient opéré



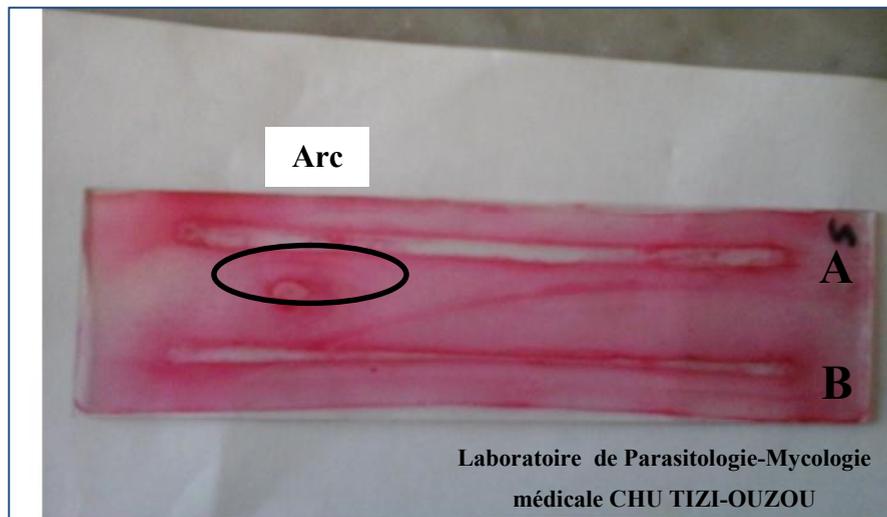
**Fig. 36** - Cuticule du kyste hydatique de la patiente opérée

Le diagnostic sérologique obtenu par hémagglutination et immunoélectrophorèse a révélé une séropositivité pour les deux patients suscités (figs. 37, 38).



**Fig. 37** - Hémagglutination des deux patients opérés

Avec **S1** : Résultat de la patiente, positif au seuil de 1/512 (7<sup>ème</sup> cupule)  
**S2** : Résultat du patient, positif à 100/100



**Fig. 38** - Lame d'immunoélectrophorèse des deux patients

Avec

**A** : sérum du patient

**B** : sérum de la patiente

La préparation des antigènes nécessite la fertilité des pièces récupérés pour cela un examen de fertilité y est appliqué.

#### **II-4 - 1 - Examen de la fertilité des kystes hydatiques**

Pour chaque kyste, quelques gouttes de liquide hydatique sont examinées sous le microscope pour vérifier la présence ou non de protoscolex. Le kyste qui contient du sable hydatique (protoscolex) est considéré fertile.

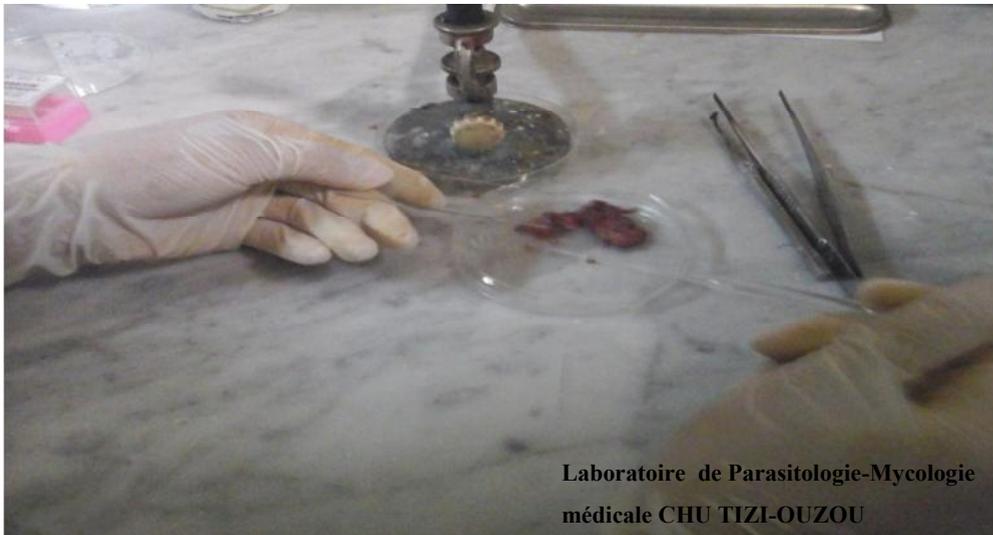
##### **II- 4 - 1 -1 - Examen de la cuticule**

On racle la cuticule à l'aide d'une pince stérile puis on ajoute l'eau distillée à l'aide d'une pipette pasteur. La stérilisation du matériel se fait à l'aide d'un bec benzène.

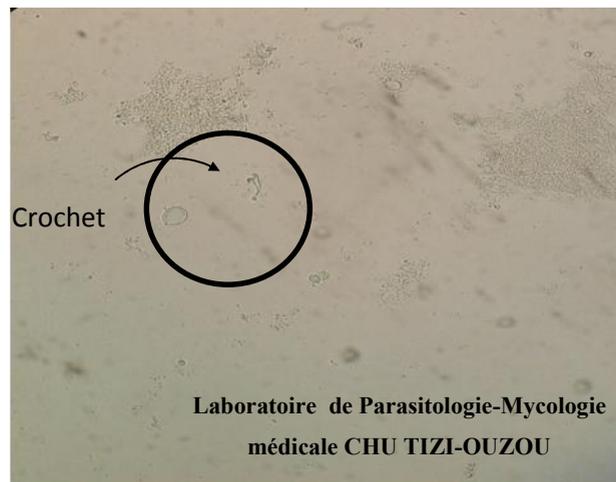


**Fig. 39** - Raclage de la cuticule.

- On dépose une goutte de cette préparation entre lame et lamelle (fig. 40), puis on observe sous microscope optique au grossissement 40.



**Fig. 40** - Produit de raclage de la cuticule déposé entre lame et lamelle



**Fig. 41** - Observation d'un crochet.

#### II- 4 - 1 - 2 Examen de la membrane et du liquide hydatique

Comme pour la cuticule le procédé est réalisé sur la membrane et le liquide kystique du patient. Les éléments confirmant la fertilité ont également été retrouvés (Figs., 42, 43, 44).



**Fig. 42** - Scolex dévaginé d'*E. granulosus* obtenu à partir du liquide hydatique (Gr. x 40)



**Fig. 43** - Protoscolex obtenu à partir de la membrane prolifère (Gr. x 40)



**Fig. 44** - Observation d'un protoscolex muni de deux couronnes de crochets  
(Gr. x 40)

Les kystes des deux patients sont fertiles donc sont utiles pour la préparation des antigènes.

#### **II-4 - 2 – Réalisation de la préparation des antigènes**

Les antigènes d'*Echinococcus granulosus* sont préparés à partir du liquide hydatique stérilement ponctionné dans un kyste hydatique de foie provenant des 2 patients opérés.

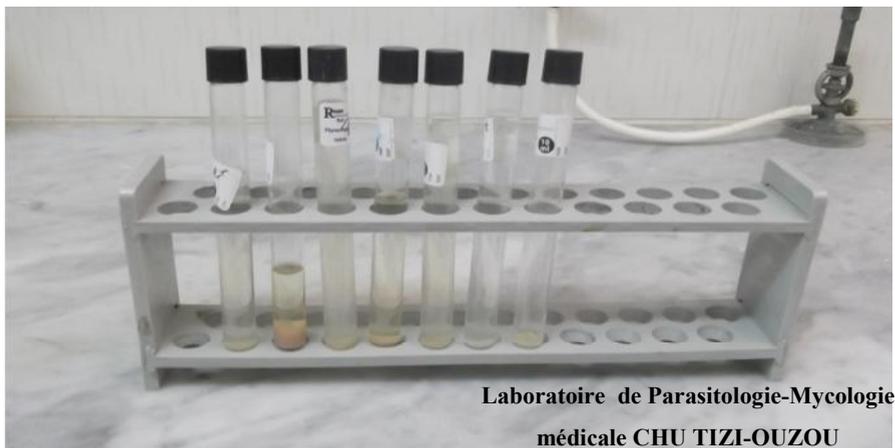
Diverses techniques de purification, dont certaines très compliquées, ont été proposées pour l'obtention de fractions spécifiques. Nous avons appliqué celle de GOLVAN, AMBROISE ET THOMAS, 1990)

- Le liquide hydatique est placé dans des colonnes verticales (fig. 45), de façon à laisser sédimenter tous les éléments figurés (protoscolex, fragments de la membrane...)
- Le surnageant est recueilli dans des tubes puis centrifugé plusieurs fois (5 à 6 fois) à 4000 tr /min pendant 5 min en ajoutant l'eau distillée (fig. 46).

Avant toute purification, la valeur antigénique de chaque liquide doit être vérifiée de même que l'absence de protéines provenant de l'hôte. Pour cela on effectue la réaction d'immunoélectrophorèse, en faisant réagir chaque lot de liquide hydatique, face d'une part, à des immun-sérums (sérums de malades) anti- *Echinococcus granulosus*, d'autre part, face à des sérums anti-hôte (sérum de contrôle échinococcose positif).

Seuls seront retenus les liquides hydatiques ne montrant en immunoelectrophorese que peu ou pas d'arcs de precipites face au serum anti-hôte et 10 arcs au moins (avec de preference l'arc 5) face aux serums anti hydatique.

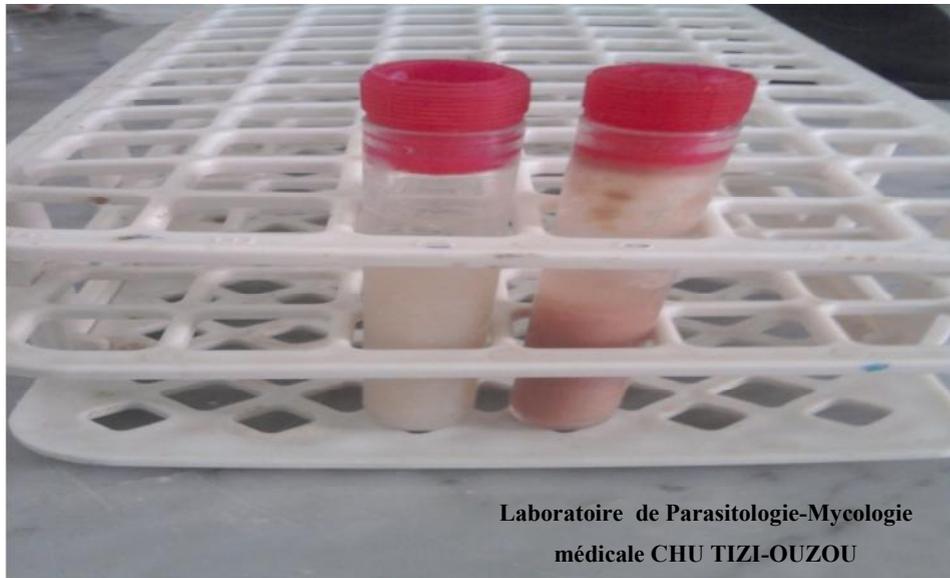
- Les liquides hydatiques ainsi contrôlés peuvent être alors conservés après congélation
- Pour la préparation des antigènes, ces liquides sont décongelés puis dialysés à +4 C° contre de l'eau distillée. Le bain de dialyse est renouvelé à 5 reprises, à 4 heures d'intervalle pour les deux premiers bains et à 8 heures d'intervalle pour les suivants.
- On obtient ainsi un liquide opalescent en raison de la précipitation des protéines. Ce liquide constitue l'antigène brut qui peut être conservé sous forme lyophilisée ou réparti en faible volume sous forme congelée (fig. 47).
- Avant son utilisation pour les diverses méthodes sérologiques (immunoelectrophorese hémagglutination indirect, test ELISA, etc.) cet antigène doit être évidemment titré face à des serums de références.



**Fig. 45** - Liquide hydatique dans des colonnes verticales.



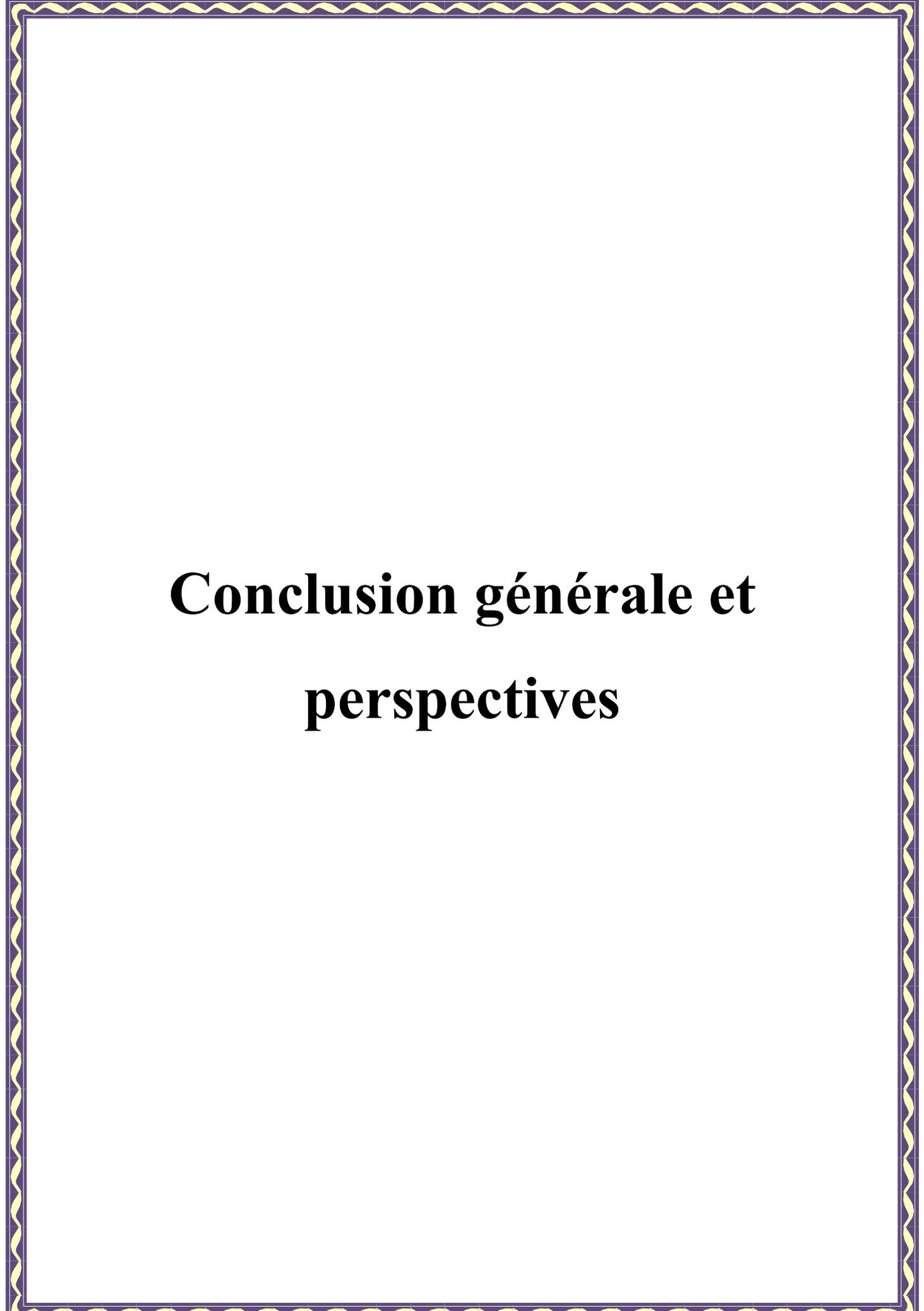
**Fig. 46** - Tubes après centrifugation du liquide hydatique



**Fig. 47** - Antigènes congelés dans les tubes.

# **Chapitre III**

## **Résultats et discussions**



# **Conclusion générale et perspectives**

Cette étude, menée au sein du laboratoire de Parasitologie-Mycologie du centre hospitalo-universitaire de Tizi-Ouzou, s'est étalée sur une période de 7 mois, de février à août de l'année en cours. Nous l'avons réalisée sur un échantillon de sérums de 33 patients venus de différentes localités de la wilaya de Tizi Ouzou, pour un diagnostic sérologique de l'hydatidose.

L'expérimentation a révélé que la prévalence de séropositivité avoisine les 10 % alors que celle de la séronégativité atteint les 90 %. Il est toutefois important de signaler que les résultats négatifs n'éliminent pas l'existence de l'hydatidose, puisque des taux faibles d'anticorps conduisent parfois à des résultats discordants et donc à une interprétation faussée, car la parasitose n'est pas décelé. Ainsi en s'appuyant uniquement sur ces deux techniques immunologiques nous risquons de minimiser le risque hydatidose, de s'exposer aux complications, mais aussi de biaiser les statistiques relatives à cette affection.

Le kyste hydatique touche majoritairement la femme active, notamment celle des milieux ruraux. Cette affection survient à n'importe quel âge, mais comme le développement d'*Echinococcus granulosus* est long, alors généralement son diagnostic est plus ou moins tardif. Cliniquement la symptomatologie est diverse et dépend surtout de la localisation du kyste. Sur le plan thérapeutique, la chirurgie reste le traitement de première intention et le plus efficace.

Il est donc nécessaire de recourir à des techniques supplémentaires telle l'imagerie et à des examens plus performants à fin d'établir un diagnostic certain indispensable au praticien et au bien être du patient.

Il est vital d'informer le grand public sur l'hydatidose et de l'informer sur le cycle parasitaire et les règles de base en matière de lutte pour lui faire prendre conscience des risques auxquels il s'expose.

Il faut essayer de dépasser les difficultés liées aux différences d'organisation administrative, de compétences et de responsabilités et faire ressortir l'intérêt commun à s'occuper de ce type de parasitose et sur la recherche d'un vaccin contre le développement des métacestodes chez le mouton.

Il est important de poursuivre la surveillance en abattoirs car c'est le seul moyen de suivre l'évolution de la maladie et de réaliser des études plus précises sur la fertilité des kystes et de contrôler les souches d'*E. granulosus*.

C'est une maladie dont l'incidence peut diminuer grâce à des mesures prophylactiques strictes qui ne peuvent se mettre en place sans l'amélioration du niveau de vie des populations.

Ces mesures ont pour point de départ l'éducation sanitaire des populations au niveau des zones d'endémie ; elles visent à briser la chaîne de transmission en ciblant les principaux hôtes du cycle :

- ❖ L'homme, par l'éducation sanitaire, l'hygiène alimentaire, l'éviction de la promiscuité avec le chien et la sensibilisation sur le danger de l'abattage clandestin dans le maintien du cycle du parasite.
- ❖ Les hôtes intermédiaires, par la séparation du chien de garde du cheptel, la stabulation permanente, l'enfouissement profond des viscères parasités ou leur incinération et le contrôle vétérinaire des animaux sacrifiés lors des fêtes religieuses et familiales.
- ❖ L'hôte définitif, par déparasitage régulier des chiens de garde, interdire l'accès des chiens aux abattoirs dans les localités reculées du pays et abattage des chiens errants.

Il est en fin impératif de mettre en place un programme de contrôle de l'hydatidose mettant en collaboration d'une part, les autorités sanitaires (médecins, médecins vétérinaires) et d'autre part, le ministère de l'éducation nationale en mettant à profit les moyens modernes de communications.

A ce jour, il n'existe aucun programme officiel de lutte contre cette parasitose dans notre pays. Il faudra que les ministères concernés aient la volonté de mettre en place un plan de contrôle, sur plusieurs années, cohérent et adapté à la situation des régions les plus touchés.

# **Glossaire**

**Ablation** : Action d'enlever un organe ou une tumeur.

**Acide citrique** : Acide citrique est un acide alpha hydroxylé de formule chimique  $C_6H_8O_7$ .

**Acœlomate** : Un animal qui se caractérise par l'absence de **œlome** et donc des organes internes dérivant du **mésoderme**. On parle alors d'une **cavité blastocoelienne**.

**Agent infectieux** : Agent biologique responsable d'une maladie infectieuse. Les agents infectieux sont majoritairement des microorganismes.

**Agglutination** : Agrégation, c'est-à-dire la réunion en amas, de particules support d'un antigène sous l'action d'anticorps spécifiques.

**Anatomie** : Discipline de la biologie qui décrit la forme et la structure des organismes vivants et de leurs parties (organes, tissus). On peut notamment distinguer l'anatomie animale (et en particulier l'anatomie humaine, très importante en médecine) et l'anatomie végétale (qui est une branche de la botanique).

**Angiocholite** : Infection bactérienne de la bile et des voies biliaires, le plus souvent secondaire à une obstruction aiguë de la voie biliaire principale.

**Anhiste** : Élément qui ne possède pas de structure déterminé.

**Anthelminthique** : Médicament antiparasitaire, indiqué dans le traitement d'infection d'origine parasitaire provoquée par des vers, les helminthes.

**Anthropozoonose** : Maladie ou infection qui se transmet naturellement de l'être humain aux animaux vertébrés et vice-versa.

**Aspergillose** : Une infestation fongique, causée par certaines formes de champignons du genre *Aspergillus*, l'aspergillose se développe principalement chez les personnes immunodéprimées.

**Asphyxie** : Terme médical signifiant l'arrêt plus ou moins long de la circulation d'oxygène dans le corps. L'asphyxie de l'humain est une urgence médicale.

**Bourgeon** : Excroissance apparaissant sur certaines parties des végétaux et donnant naissance aux branches, aux feuilles, aux fleurs et aux fruits.(bouton des branches des arbres)

**Candidose** : Infection fongique causée par des levures du genre *Candida*.

**Carbamate** : Est une famille de composés organiques porteur d'une fonction R-HN-(C=O) O-R', il s'agit en fait des esters substitués de l'acide carbamique ou d'un amide substitué. Syn. **Uréthanes**.

**Cheptel** : Désigne en général, l'ensemble des animaux d'élevage d'une exploitation agricole, ou plus largement d'une région ou d'un pays.

**Chitine** : Est l'une des principaux composants de l'exosquelette des insectes et autres arthropodes.

**Choc anaphylactique** : Réaction allergique exacerbée, entraînant dans la plupart des cas de graves conséquences et pouvant engager le pronostic vital.

**Cholestase** : Diminution et parfois arrêt total de l'écoulement du liquide biliaire, dont les constituants peuvent éventuellement refluer dans le sang.

**Colique hépatique** : Un symptôme douloureux ressenti par un patient dans la partie supérieure droite de l'abdomen. Cette douleur est généralement isolée ; elle ne s'accompagne pas de fièvre, d'altération de l'état général ou d'ictère.

**Cuticule** : La couche externe qui recouvre et protège les organes de certains animaux. Les divers types de cuticules ne sont pas homologues et diffèrent par leur origine, leur structure, leur fonction et leur composition chimique.

**Dénaturation** : Le processus par lequel une macromolécule biologique, acide nucléique ou protéine, perd sa conformation tridimensionnelle normale.

**Déminéralisation** : Faire perdre ses sels minéraux à l'organisme.

**Déparasitage** : Action de débarrasser les parasites.

**Dévagination** : Processus de retournement d'un organe creux par mise à l'extérieur de l'intérieur, rendant saillant cet organe creux.

**Dialyse** : Analyse d'un mélange fondée sur la propriété que possèdent certains corps de traverser la membrane poreuses, une technique d'épuration de sang.

**Dilution** : Un procédé consistant à obtenir une solution finale de concentration inférieure à celle de départ, soit par ajout de solvant, soit par prélèvement d'une partie de la solution et en complétant avec du solvant pour garder le même volume.

**Dyspnée** : Difficulté respiratoire.

**Echinocoque** : Est le nom donné à un groupe de cestodes responsables de zoonoses cosmopolite dont l'une est l'Échinococcose alvéolaire, qui peut toucher l'homme, Plusieurs animaux domestiques ou d'élevages peuvent aussi être porteurs de ces cestodes.

**Électrolyte** : Substance conductrice, car elle contient des ions mobiles. Il existe des électrolytes liquides et solides.

**Electro synérèse** : Migration électro phorétique des antigènes et des anticorps.

**Elevage** : Ensemble des activités qui assurent la multiplication des animaux souvent domestiques, parfois sauvages, pour l'usage des humains.

**ELISA** : Méthode immun enzymatique (*enzyme-linked immunosorbent assay*), Cette méthode est principalement utilisée en immunologie pour détecter la présence d'un anticorps ou d'un antigène dans un échantillon.

**Endogène** : signifiant qui prend naissance à l'intérieur d'un corps, d'un organisme, d'une société, qui est dû à une cause interne.

**Epiploon** : Correspond à deux feuillets de péritoine accolés et qui relie deux viscères entre eux. syn. **omentum**.

**Epizootologie** : Étude des caractéristiques des maladies dans les populations animales. Également appelée l'épidémiologie animale.

**Evagination** : Saillie anormale d'un organe ou d'une partie d'organe en dehors de leurs limites habituelles.

**Félidé** : Est une famille des mammifères de carnivores. On distingue les grands félins de la famille Pantherinae, des petits félins de la famille Felinae. Syn. **Félins**.

**Fémur** : Os de la cuisse. Il s'agit de l'os le plus long du corps humain.

**Fistule** : Abouchement anormal d'une cavité dans une autre au cours d'un processus évolutif pathologique. On la distingue des malpositions d'organes, ou des malformations anatomiques.

**Helminthiase** : Est un terme désignant les maladies parasitaires, causées par des vers parasites intestinaux, les helminthes.

**Hémogramme** : Analyse quantitative (numération) et qualitative (formule) des éléments figurés du sang : globules rouges, globules blancs et plaquettes.

**Hémoptysie** : Un rejet, à l'occasion d'effort de toux, de sang provenant des voies aériennes sous-glottiques, ce sang est rouge, aéré.

**Hépatomégalie** : Augmentation du volume du foie. Il peut s'agir d'une augmentation de volume de l'organe en entier, d'un lobe en particulier ou d'un secteur plus circonscrit.

**Hépatotoxicité** : Se dit d'un médicament qui a tendance à détruire les cellules hépatiques (hépatocytes).

**Hernie** : Désigne sortie d'un organe ou d'une partie d'organe hors de sa cavité naturelle.

**Hexacanthé** : Une larve des cestodes entourée de cils et portant 6 crochets fixateurs groupés par paires. syn. **Coracidium**.

**Hypochlorite** : Composé chimique contenant l'anion hypochlorite de formule brute  $\text{ClO}^-$ , où l'atome de chlore est à l'état d'oxydation +1.

**Immun diagnostic** : Technique d'un diagnostic d'une maladie qui repose sur les réactions antigènes-anticorps dans le sérum sanguin. syn. sérodiagnostic.

**Immun enzymatique** : Réaction entre antigènes et anticorps où des enzymes sont utilisées comme marqueurs.

**Immun sérologie** : Technique qui permet de détecter la présence d'anticorps spécifiques dans le sérum des animaux, révélant ainsi leur immunisation vis-à-vis d'un agent pathogène (ex : agglutination, ELISA).

**Incinération :** Une technique de transformation par l'action du feu. Incinérer signifie « réduire en cendres ».

**Kératine :** Protéine synthétisée et utilisée par de nombreux êtres vivants comme élément de structure, c'est le constituant principal des phanères (poils, plumes, cornes, ongles, becs de nombreux animaux). Le cheveu est composé à 95% de cette kératine.

**Microtriche :** Microvillosités très spécialisé couvrant toute la surface du tégument des cestodes. Les microtriches est le principal site d'absorption et de sécrétion.

**Mucopolysaccharide :** Glycoprotéine d'origine animale renferme un sucre aminé.les principaux mucopolysaccharides sont la chitine, héparine, acide hyaluronique, ECT.

**Neutropénie :** Trouble hématologique caractérisé par un taux bas de granulocytes (ou polynucléaires) neutrophiles dans le sang.

**Omnivore :** Une espèce qui, de par la nature de son système digestif, peut pratiquer un régime alimentaire comportant aussi bien des aliments d'origine végétale qu'animale.

**Oncosphère :** Embryon mobile et cilié de certains ténias.

**Parasitose :** Un terme désignant l'ensemble des affections pouvant conduire à des maladies dues à des parasites.

**Pathologie :** La science qui a pour objet l'étude des maladies et notamment leurs causes (étiologie) et leurs mécanismes (physiopathologie).

**Péritonite :** Une infection assez grave qui peut déboucher sur la mort si elle n'est pas traitée, les conséquences locales et générales sont donc très rapides. L'infection provient d'une suppuration ou d'une perforation du tube digestif permettant à des bactéries d'atteindre le péritoine.

**Polyembryonie :** Se définit par la formation d'au moins deux embryons viables (ou beaucoup plus) à partir d'un seul œuf fertilisé, formant ce qu'on appelle des vrais jumeaux chez les humains.

**Pore génital :** Petite ouverture sur le côté de la tête, dans certains gastéropodes à travers laquelle fait saillie le pénis, aussi connu comme orifice génital.

**Prolifération :** En médecine, est la division incontrôlée et excessive de cellules qui donne naissance à une tumeur.

**Promiscuité :** Désigne aujourd'hui la grande proximité physique entre différents individus d'une même population ou de populations différentes, animales ou humaines.

**Psoas :** Muscle qui s'insère sur les vertèbres lombaires et le petit trochanter.

**Splénomégalie :** Une augmentation de volume « -mégalie » de la rate « spléno- ». Ceci est repérable à la palpation ou à l'échographie.

**Suppuration :** La création de pus, le plus souvent due à une infection. La suppuration est caractérisée par la présence d'une nécrose tissulaire riche en polynucléaires neutrophiles normaux et altérés.

**Surinfection :** Infection secondaire chez un individu affaiblit par une première infection, dite « *infection primaire* », sur ajoutant ses conséquences à celles de la première infection.

**Ténifuge :** Est un produit qui tue les ténias.

**Toux :** Un acte réflexe destiné à protéger les voies aériennes, en éliminant les sécrétions bronchiques et les particules inhalées. C'est une expiration brusque précédée et suivie d'une inspiration forcée.

**Traumatisme :** Un dommage, ou un choc provoqué par une blessure physique soudaine, il peut être décrit en tant que « blessure ou dommage physique, tel qu'une fracture », le traumatisme est la sixième cause de mort dans le monde.

**Triploblastiques** Animaux dont l'embryon s'organise en trois feuilletts embryonnaires au cours de la gastrulation. Ces trois feuilletts sont l'ectoderme, l'endoderme et le mésoderme.

**Troupeau :** Grand groupe d'animaux vivant ensemble. Le terme s'emploie habituellement à propos des mammifères, et en particulier des ongulés.

**Urticaire :** Dermatose inflammatoire marquée par un œdème dermique ou dermo-hypodermique.

**Vomique :** Est généralement en rapport avec l'abcès aigu du poumon et la pleurésie purulente, mais en cas de kyste hydatique dans les bronches le malade va rejeter des liquides eaux de roche qui est un liquide clair et de saveur salée. Le terme « vomique » vient de l'abondance des expectorations.

**Wapiti :** Un mammifère herbivore de la famille des cervidés, il est presque identique au cerf élaphe d'Europe dont il a longtemps été considéré comme une sous-espèce, avant qu'en 2004 des indices ADN donnent fortement à penser qu'il s'agit de deux espèces distinctes.

**Western blot :** Méthode de biologie moléculaire permettant la détection et l'identification de protéines spécifiques dans un échantillon biologique, c'est un outil de diagnostic complémentaire.

### **La bibliographie :**

Dictionnaire de Larousse, plus de 60.000 mots définitions et exemples

<https://fr.wikipedia.org/wiki>

[www.larousse.fr/dictionnaires/francais](http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais)

<http://www.sleeping-sickness.ird.fr/lexique.htm>

[la-conjugaison.nouvelobs.com](http://la-conjugaison.nouvelobs.com)

# **Références bibliographiques**

### A

**ACHA P.N ., SZYFRES B., 2005** - *Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux*. Vol. III: parasitoses. Ed. OIE. Paris, 399\_p.

**AHMADI N.A., BADI F., 2011** - “Human hydatidosis in Tehran, Iran: A retrospective epidemiological study of surgical cases between 1999 and 2009 at two university medical centers”. *Tropical Biomedicine* 28(2): 450–456.

**ALAM AWATIF A., 1999** - “epidemiology of hydatid disease in riyaadh: a hospital-based study”. *Annals of Saudi Medicine*, Vol 19, (5).

**AL-QAOUK K.M., PHILIP S., CRAIG P.S., ABDEL-HAFEZ S.K., 2003** - “Retrospective surgical incidence and case distribution of cystic echinococcosis in Jordan between 1994 and 2000” *Acta Tropica* 87: 207-214.

**AMOUIAN S., TAIEBI I., MOHAMADIAN R., 2006** - A retrospective study of 1759 cases of hydatid cyst in Mashhad Universty Hospitals. *Archives of Iranian Medicine*; 9(2): 187

**ANOFEL, 2007** - *Association des enseignants et des praticiens hospitalier titulaires de parasitologie et mycologie médicale – Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales*. Masson édition.

**(ANOFEL), 2014** - *Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie Echinococcoses*. Ed .UMVF- Université Médicale Virtuelle Francophone, France, : 4-10.

**AUDRY P., 2003** - Distomatoses Fasciolose Douves. <http://www.esculape.com/infectio/distomatose.html>.

### B

**BATTELLI G., 2004** - Socio-economic impact of cystic echinococcosis and of its control: some data consideration. *Parasitologia*, 46 : 359-362.

**BELKAID.,1999-** *cours de parasitologie, helminthiase, office des publications universitaires.*

**BELKAID M., ZENAIDI N., HAMRIOUI B., 2006** - Les maladies parasitaires en pratique courante, *collection institut Pasteur d'Algérie.*

**BENNIS A., MAAZOUZI W., 2001** - Kyste hydatique du Coeur. Rabat: *Dar Nachr Al Maarifa* : 15-26.

**BEZZARI M., BIGAIGNON J., NACHEGA K., LOA SOU J. F., GIGOT A., 1999** -. L'hydatidose: Echinococcose d'importation en Belgique. *Ayadi*, 118 : 64- 71.

**BIAVA, M.F., DAO A., FORTIER B., 2001** - "Laboratory diagnosis of cystic hydatid disease : World progress in surgery: Hydatid disease-continuing serious public health problem". *World journa lof surgery*, 25(1): 10-14.

**BOUDRAA Y., LAABIDI B., LAAROUSSI S., 2001** - *Surgical cases of hydatid cysts at Ibn Sina University Hospital Center, Rabat-Salé*,Rabat. Institut de Formation aux Carrières de Santé; 51p.

**BOUREE P., BISARO F., 2007** - «Hydatidose : aspect épidémiologique et diagnostique » *Antibiotiques* ,9 :237-247.

**BOUSSOFARA M., SALLEM R.M., RAUCOULES-AIME M., 2005** - Anesthésie pour chirurgie du kyste hydatique du foie. EMC - *Anesthésie Réanimation*, 2 : 132–141.

**BRUNETTI E., TROIA G., GARLASCHELLI A.L., GULIZIA R., FILICE C., 2004** - Twenty years of percutaneous treatments for cystic echinococcosis : a preliminary assessment of their use and safety. *Parasitologia*, 46 : 367-370.

### C

**CARMOI T., FARTHOUAT P., NICOLAS X., DEBONNE J.M., KLOTZ F., 2008-** Kystes hydatiques du foie. EMC, *Hépatologie*, 7- :10-23-.

**CRAIG P.S., LARRIEU, E., 2006** - "Control of cystic Echinococcosis/hydatidosis: 1863-2002." *Advances in Parasitology*, 61, : 443-508.

### D

**DAR F.K. et ALKARMI T., 1997** - Public health aspects of cystic echinococcosis in the Arab countries. *Acta Trop.*, 67 : 125-131.

### E

**ECKERT J., GEMMEL M.A., MESLIN F.X., PAWLOWSKI Z.S., 2001** - *Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public Health Problem of Global Concern*. World Organization for Animal Health (OIE), Paris, France, 265 p.

**ECKERT J., GEMMEL M.A., MESLIN F.X ET AL., 2002** - *Manual on Echinococcosis in Humans and animals: a Public Health Problem of Global Concern*. Paris, OIE, : 265 p.

**ECKERT J., DEPALAZES P., 2004** - "Biological, epidemiological, and clinical aspects of échinococcosis, a zoonosis of increasing concern clinical. *Microbiology Review*, 17(1):107-

**ELISSONDO M.C., DOPCHIZ M.C., DENEGRI G., 2002-** "Human hydatidosis in Mar del Plata, Buenos Aires Province, Argentina, (1992-1995): a preliminary study". *Parasitological Latino americana*, 57(3/4): 124-128.

**ENNABLI ET COLL., 1986-** Les KHF ouverts dans les voies biliaires. *Attitudes thérapeutiques Sem. Hop Paris*, 62, n°28 : 2173-2180.

**ERNEST E., NONGA H. E., KYNSIERI N ET CLEAVELAND S., 2010** - "A Retrospective Survey of Human Hydatidosis Based on Hospital Records During The Period 1990–2003 in Ngorongoro, Tanzania". *Zoonoses Public Health*. 57 : 124-129.

**ERRAJI I., 2009** - " Le Kyste hydatique du poumon (A propos de 100 cas) ". Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine.

**EUZEBY J., 1971** - *Les équinoococcoses animales et leur relation avec les équinoococcoses de l'homme* : 122 p.

**EUZEBY J., 1984** - *Les parasitoses humaines d'origine animales. Caractères épidémiologique.* Ed Flammarion, 324p.

**EUZEBY J., 1991** - The epidemiology of hydatidosis with special reference to the, Mediterranean area. *Parassitologia*, 33 : 25-39.

### F

**FADLI F ET COLL., 1987-** Place de l'échographie dans les KHF. *Maghreb Med.* n°164 : 21- 26.

**FELLEISEN E., DANIELE P:** Differential immunodiagnosis between cystic hydatid disease and other cross- Reactive pathologies. *Am J Trop Hyg* 1999; 60(2) 193-98.

### G

**GEORGES S., VILLARD O., FILISETTI D., MATHIS A., MARCELLIN L., HANSMANN Y., 2004** - Usefulness of PCR analysis for diagnosis of alveolar echinococcosis with unusual localization: two case studies. *J Clin Microbiol*; 42, : 5954- 6.

**GHARBI H.A., 1999** - Apport de la radiologie dans la maladie hydatique : l'essentiel et nouveau.

**GOLVAN Y.J., 1983** - *Eléments de parasitologie médicale.* Ed Flammarion. 511p.

**GOLVAN J.Y., 1984** - *Les nouvelles techniques en parasitologie.* Flammarion médecine science, 98 p.

### H

**HADDAD M. C., BIRJAWI G.A., KHOUZAMI R. A., KHOURY N.J., EL-ZEIN Y.R., AL-KUTOUBI AO., 2001** - "Unilocular Hepatic Echinococcal Cysts: Sonography and Computed Tomography Findings". *Clinical Radiology*, 56 : 746-750.

**HOCQUET P. CHABASSE D ET BOBERT R., 1983** - *Chirurgie hydatidose* Encycl. Méd.,- 8107 A : 10 p.

**HOUIN R ET NOZAIS JP., 1994 -** *Traité de la parasitologie médicale*, édition Paradel.

### I

**IDALI B., NEJMI S. E., HARTI A., MJAHEK K., BARROU L., 1999 -** Choc anaphylactique compliquant la chirurgie, la paroscopie du kyste hydatique. Cahiers d'anesthésiologie, vol. 47, n°2 : 89-91.

**INSP., 2004-** Institut Pasteur.

### J

**J.A., BRONSTEIN F., KLOTZ., 2005 -** *Cestodes larvaires*, EMC Maladies Infectieuses 2 : 83p.

### K

**KARPATIOS T., FRETZAYAS A., NICOLAIDOU P., PAPAPELLIS F., VASSALOS M., TSELENTIS J., 1985 -** Statistical aspects of hydatid disease in Greek adults. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 34, 124-128.

**KLOTZ F., NICOLAS X., DEBONNE JM., GARCIA JF., ANDREU., JM., 2000-** *Kystes hydatiques du foie*. Hépatologie Ed. Elsevier.,Paris, : 16 p .

**KUMARATILAKE L.M AND R.C., THOMPSON., 1982-** A review of the taxonomy and speciation of the genus *Echinococcus* Rudolphi 1801. *Z Parasitenkd*, 68 (2) : 46-121.

**MD KHADER FAHEEM N, NUSRATH N, SYAMA SUNDARA B, RAJA RAM G, SUSHMA C, SUBRAMANYAM Y, RAMESH K. (2013)-** “The scenario of Hydatid cyst disease in epidemic areas of Andhra Pradesh – evaluation and analysis”. *Int J Res Dev Health.*; Vol 1(3): 120 – 8

### L

**LAAMRANI., 2007 -** *Lutte contre l'hydatidose / échinococcose*, 11 p.

**LAGARDERE B., CHEVALLIER B., CHERIET R., 1995** - Kyste hydatique chez l'enfant. Ed. EMC techniques, *Pédiatrie*, : 4-35.

**LARBAOUI D., KOUIDRI M., OUSSEDIK N., 1975-** ETUDE EPIZOOTIQUE ET EPIDEMIOLOGIQUE DE l'échinococcose en Algérie. *Algérie médicale*, 12 (2-3) : 65-80.

**LARBAOUI D.,ALLOULA R., 1977** - Epidemiological approach to hydatidosis in Algeria based on two retrospective 10 years studies. *XIe Cong.intern.d'hydatid.* Athènes, 30 mai- 2 juin.

**LARBAOUI D., ALLOULA R., 1979** - Etude épidémiologique de l'hydatidose en Algérie : résultats de deux enquêtes rétrospectives portant sur 10 ans. *Tunisie médicale.* 6: 318–326.

**LARBAOUI D., 1989** - Le kyste hydatique du poumon. *Rev. Pneumol. clin*, 45 : 49-63.

**LARIVIERE M., BEUVAIS B., DEROUIN F., TRAOUREF., 1987** - *Parasitologie médicale* Ed. marketing, 238 p.

**LUNGU VERA., 2012** -“Epidemiology of human echinococcosis in the Republic of Moldova”. *Sci Parasitol.* 13 (2) : 87-91.

## M

**KHADER FAHEEM N., NUSRATH N., SYAMA SUNDARA B., RAJA RAM G., SUSHMA C., SUBRAMANYAM Y., RAMESH K., 2013** - “The scenario of Hydatid cyst disease in epidemic areas of Andhra Pradesh – evaluation and analysis”. *Int J. Res. Dev. Health.*; Vol. 1(3): 120 – 8.

**MISTRELLO G., GENTILI M., FALAGIANI P., RONCAROLO D., RIVA G. M., TINELLI., 1995** - « Dot immunobinding assay as a new diagnostic test for human hydatid disease ». *Immunology Letters*, 47: 79-85.

**MOKHTARI L., 1966-** Epidémiologie du kyste hydatique en Algérie. Place de la localisation pulmonaire. *Algérie Médicale et Chirurgicale*; 3 Suppl. 3: 85–90.

**MORO P. L., BONIFACIO N., GILMAN R. H., LOPERA L., SILVA B. B., TAKUMOTO R., VERASTEGUI M., CEBRERA L., 1999-** «*Field diagnosis of Echinococcus granulosus infection among intermediate and definitive hosts in an endemic focus of human cystic echinococcosis*». Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 93 : 611- 615.

**MOULINIER C., 2003** - Parasitologie et mycologie médicale ; éd. médicale internationale ; 13 p.

### N

**NASRIEH M.A., ABDEL-HAFEZ S.K., KAMHAWI S.A., CRAIG P.S., SCHANTZ P.M., 2003** - Cystic echinococcosis in Jordan: socioeconomic evaluation and risk factors. *Parasitol. Res.*, 90, 456-466.

**NOZAI JP., DANIS M., LOISY M., GENTILINI M., 1985** - Le diagnostic sérologique de l'hydatidose. A propos de 235 cas, *Pathol Biol* ; 33: 238-42.

**NOZAI JP., DATRY A ET DANIS M., 1996-** *Traité de parasitologie médicale*. Ed. Paradel, 358 P.

### O

**LOUDNI-M'RAD M., M'RAD S., GORCII M., MEKKI M., BELGUITH M., HARRABI I., NOURI A., AZAIEZ R., MEZHOUD H., BABBA H., 2007** - "Cystic echinococcosis in children in Tunisia: fertility and case distribution of hydatid cysts". *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 101: 10-13.

**OULD AHMED SALEM C B., SCHEEGEN'S F., CHOLLET JY., JEMLI M H., 2010** - "Prévalence et aspects lésionnels de l'hydatidose chez les dromadaires et les petits ruminants au nord de la Mauritanie". *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 63 (1-2): 23-28.

### P

**PAMPIGLIONE S., 1965** - L'hydatidose doil Uomo in Algeria. *Parasitologia*, (2-3): 135-160.

**PAMPIGLIONE S., 1965** - L'hydatidose. *Bulletin de l'I. N. S. P. Alger*, 2 : 1-16.

**PAMPIGLIONE S., MOKHTARI L., 1966-** Epidémiologie du kyste hydatique en Algérie. Dédution d'une enquête en milieu chirurgical. *Deuxièmes Journées Médicales Maghrébines*, Alger 4 mai.

**PAWLOWSKI Z. S., ECKERT J., VUITTON D. A., AMMANN R.W., KERN P., CRAIG P. S., DAR K. F.D., ROSA F., FILICE C., GOLTSTEIN B., GRIMM F., MACPHERSON C. N. L., SATO N., TODORV T., UCHINO J., VON SINNER W., WEN H., 2001 -** "Echinococcosis in humans: clinical aspect, diagnosis and traitement". In: Eckert,J., Gemmel M. A., Meslin F. X., Pawlowski Z. S., ed. *manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern*. Paris, France, : 20-72.

**PEDROSA I., SAÍZ A., ARRAZOLA J., 2000-** Hydatid Disease: Radiologic and Pathologic Features and Complications. *Radio Graphics*, Vol 20, 795.

### R

**RIPERT C., 1998 -** *Epidémiologie des maladies parasitaires. Helminthoses*. T ; II. Ed. EM international, : 309p.

**ROUSSET J.J., 1995 -** *Les maladies parasitaires*. Ed. Masson, 93p.

### S

**SADJJADI S. M., 2006 -** Present situation of echinococcosis in the Middle East and Arabic North Africa. *Parasitol. Int.* 55 (Suppl): 197–202.

**SAFIOLEAS M., MISIAKOSE P., KAKISI S.J., et al., 2000 –** Surgical treatment of human échinococcosis. *Int. surg.* ; 85: 358- 365.

**SENEVET G., WITAS P., 1926 -** Enquête sur l'échinococcose en Algérie. *Archives Institut Pasteur d'Algérie*; 4(3) : 343- 456.

**SENEVET G., 1928-** Le kyste hydatique en Afrique du Nord, épidémiologie et prophylaxie. *Algérie médicale* : 289- 300.

**SENEVET G., WITAS P., 1935-** L'épidémiologie du kyste hydatique en Algérie. *Algérie médicale*, 375- 393.

**SENEVET G., 1951** - Epidémiologie du kyste hydatique en Afrique de Nord. *Afrique française chirurgicale*, 4, : 421- 426.

**SIRACUSANO A., TEGGI A., ORTONA E., 2009-** Human cystic echinococcosis: old problems and new perspectives. *Interdiscip Perspect Infect Dis* ;17

### T

**TADJINE M.T., ACHOUR, LAMRANI M., SERHANE K., DAALI M., 2006** - « Problèmes thérapeutiques du kyste hydatique du dôme du foie .A propos de 70 observations ». *Médecine et Armées*, 34(3), 207- 214.

**TASHANI OA., ZHANG LH., BOUFANA B., JEGI A., MCMANUS DP., 2002** - Epidemiology and strain characteristics of Echinococcus granulosus in the Benghazi area of eastern Libya. *Ann Trop Med Parasitol*; 96(Suppl. 4):369–81.

**TODOROV T., BOEVA V., 2000-** Echinococcosis in children and adolescents in Bulgaria: a comparative study. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*; 94(Suppl. 2):135–44.

**TORGERSON P.R., 2001** - Economical aspects of echinococcosis. *XXth International Congress of Hydatidology, XXXIV*, 7.

**TORGERSON P.R., BUDKE C.M., 2003** - “Echinococcosis – an international public health challenge. *Research in Veterinary Science*, 74 : 191-202.

### V

**VALLAT B., EDWARDS S., 2008** - Echinococcose/ hydatidose. *Manuel terrestre de l'OIE.*, 193.

**VAUBOURDOLLE M., 2013** - *Infectiologie*, Ed. Wolters Kluwers SA,.733 p.

**VEDAT B., FULYA ILHAM., 2001-** Surveillance immunologique du kyste hydatique. *Mem inst oswaldo cruz* ; 96 (5) : 669-671.

### W

**WATTRE P., CAPRON M., BEKHTI A., CAPRON A., 1980** - Diagnostic immunologique de l'hydatidose. 139 observations, *Nouv. Press. Med.*; 9 : 305- 309.

### Z

**ZAIT H., ACHIR I., GUERCHANI., M K., HAMRIOUI B., 2013** - “ Profil épidémiologique de 290 cas d'échinococcose kystique humaine diagnostiqués au CHU Mustapha d'Alger (2006 à 2011), *Pathol Biol*

**ZHANG L.H., LEGGATRT G.R., MCMANUS D.P., 1995** - Further characterization of the 38 k Dda antigen from *Echinococcus granulosus* (hydatid disease) cyst fluid: evidence for antigenic heterogeneity and reactivity with anti-P1 antibodies. *Parasite Immunol*; 17: 287–96.

## Dictionnaire

Dictionnaire de Larousse.,2000- plus de 60.000 mots définitions et exemples

## Liens Webographiques

<http://www.med.univ-angers.fr/anofel>

URL: <http://www.dpd.cdc.gov>

URL:<http://www.sante.gov.ma>

<https://fr.wikipedia.org/wiki>

[www.larousse.fr/dictionnaires/francais](http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais)

<http://www.sleeping-sickness.ird.fr/lexique.htm>

[la-conjugaison.nouvelobs.com](http://la-conjugaison.nouvelobs.com)

# **Annexes**

**Annexe 1** : Présentation des patients diagnostiqués au cours de cette étude.

<b>Nom</b>	<b>Age</b>	<b>Service</b>	<b>Localisation</b>	<b>Résultat</b>	<b>Région</b>
<b>Farida C</b>	28 ans	Externe	/	Négatif	/
<b>Karima H</b>	33 ans	Externe	Foie	Négatif	/
<b>Yamina S</b>	47 ans	Externe	Foie	Négatif	Oued tiksarène
<b>Tassadit R</b>	58 ans	Externe	Foie	Négatif	Medouha
<b>Hamid B</b>	/	Chirurgie	Foie	Négatif	/
<b>Messaouda B</b>	61 ans	Externe	/	Négatif	Baloua
<b>Manouba K</b>	66 ans	/	Foie + rein	Négatif	/
<b>Souhila S</b>	32 ans	Chirurgie	Rein gauche	Négatif	/
<b>Nadjia A</b>	61 ans	Externe	Foie	Négatif	Tizi ghenif
<b>Nabil D</b>	22 ans	Chirurgie	Foie	Négatif	Bouira (village)
<b>Samira K</b>	40 ans	Réanimation	Rein	Négatif	Tizi ousou (ville)
<b>Melissa A</b>	15 ans	Externe	/	Négatif	/
<b>Samira k</b>	40 ans	Externe	Cotte droite	Négatif	Tademaït
<b>Fatima H</b>	28 ans	Externe	Rate	Négatif	Tademaït
<b>Hayat A</b>	17 ans	Externe	Foie	Positif	Tizi ousou (ville)
<b>Djamila T</b>	63 ans	Externe	/	Négatif	Tizi ousou (ville)
<b>Fadila C</b>	/	Externe	Foie	Négatif	Bouira (village)
<b>Ramlia L</b>	78 ans	Infectieux	/	Négatif	Ouagnoun
<b>Remdhane D</b>	46 ans	Pneumo	/	Négatif	Tizi ousou (ville)
<b>Aldjia K</b>	52 ans	Externe	Sein	Négatif	Aït aïssa Mimoun
<b>Malika C</b>	50 ans	Externe	Rein	Négatif	/
<b>Kamel B</b>	50 ans	Urologie	/	Négatif	/
<b>Fatma H</b>	/	Externe	/	Négatif	/
<b>Lyes H</b>	/	Cardiologie	/	Négatif	/
<b>Ferroudja H</b>	/	Urologie	/	Négatif	/
<b>Rabah K</b>	47 ans	Réanimation	/	Négatif	/
<b>Souad L</b>	18 ans	/	Foie	Positif	Bouira (village)
<b>Belloua K</b>	/	/	/	Négatif	/
<b>Hamid S</b>	29ans	Viscérale	Foie	Positif	Yakourene
<b>Karim C</b>	39 ans	Infectieux	Foie	Négatif	/
<b>Mokrane A</b>	70 ans	Infectieux	Foie	Négatif	/
<b>Tassadit C</b>	65 ans	Externe	Foie	Négatif	Iflissen
<b>Boudjemâa</b>	63 ans	infectieux	/	Négatif	/

**Annexe 2** : Réactifs utilisés pour l'hémagglutination indirecte (HAI)

- ECHINOCOC, REAGENT : réactif Echinococcose HAI
- ECHINOCOC, CONTROL + : sérum de contrôle Echinococcose positif
- PARASIT, CONTROL - : sérum de contrôle Parasitologie négatif
- TRYPANO, BUFFER : solution tampon Tris

**Annexe 3** : Réactifs utilisés pour l'immunoélectrophorèse (IEP)

- **Citrate à 5%**  
Citrate trisodique.....50g  
Eau distillée.....1000ml
- **Tampon de lavage**  
Na Cl.....8,5  
Eau distillée.....1000ml
- **Tampon véronal (PH : 8,2)**  
Véronal.....16g  
Eau distillée.....1000ml
- **Gélose véronal à 1 %**  
Agarose.....1 g  
Tampon véronal .....100 ml
- **Gélose à eau à 1%**  
Agarose.....1 g  
Eau.....100 ml

**Annexe 4** : La table de l'alcool à 95°C et 90°C.

eau distillé alcool absolue	100	99	98	97
95	6,5	5,15	3,83	2,53
90	13,25	11,83	10,43	9,07

**Annexe 5** : Fiche de résultats de la sérologieCentre hospitalo-universitaire de TIZI-OUZOULaboratoire de parasitologie-mycologie***Examen séro-immunologique des maladies parasitaires et fongiques***

Nom : .....

Date : .....

Prénom : .....

Examen N° : .....

Age : .....

Service : .....

Sexe : .....

Prélèvement : .....

Examen demandé : .....

***Résultats***

Hémagglutination passive (HAI)

Immuno-électrophorèse (IEP)

Agglutination au latex

Immuno-chromatographie IT-Leish

Technique immuno-enzymatique (ELISA)

Immuno-fluorescence indirecte (IFI)